

3100099010888



MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

TUGAS AKHIR (NA 1701)

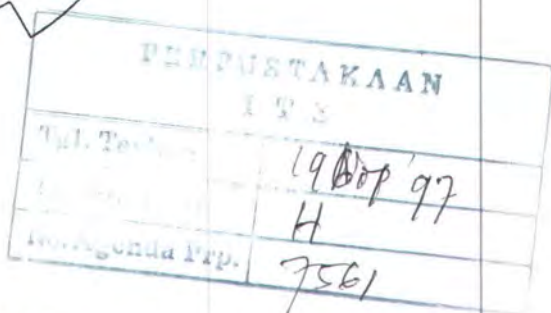
METODE EVALUASI PROSENTASE IMPLEMENTASI FULL OUTFITTING BLOCK SYSTEM (FOBS)

RSPe
623.84
Swa
M-1
1997



Oleh :

Rudi Hertoto Swasono
Nrp. 4194. 100. 513



JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
1997



JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN ITS

SURAT KEPUTUSAN TUGAS AKHIR (NA 1701)

No. : 142 /PT12.FTK2/M/1996

Nama Mahasiswa : Rudi Hertoto S
Nomor Pokok : 4194100066
Tanggal diberikan tugas : 02 Oktober 1996
Tanggal selesai tugas : 01 Maret 1997
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Hari Supomo, MSc
2.

Traian / judul tugas akhir yang diberikan :

METODE EVALUASI PROSENTASE IMPLEMENTASI FOBS PADA PEMBANGUNAN KAPAL DI-
PT PAL INDONESIA#

sOn

Surabaya, 02 Oktober 1996

Jurusan Teknik Perkapalan FTK-ITS

Ketua,



Pembusuan :

Yth. Dekan FTK-ITS.
Yth. Dosen Pembimbing.
Arsip.

530 532 029.

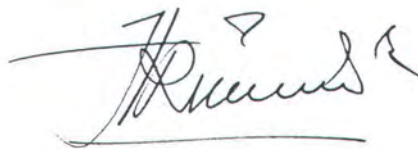
LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir

Surabaya, juli 1997

Mengetahui dan Menyetujui

Dosen pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'HERY SUPOMO', with a horizontal line underneath.

Ir. HERY SUPOMO M.Sc.

NIP. 131 842 506

ABSTRAK

- **Metode Evaluasi Prosentase Implementasi FOBS (Full Outfitting Block System)** pada pembangunan kapal di PT.PAL Indonesia. Kapal yang dievaluasi, Caraka Jaya III. 4180 DWT (semi container).
- Fungsi untuk mendapatkan nilai prosentasi yaitu dengan jumlah Pieces (potongan), khususnya pipa dan perlengkapan pendukungnya (fitting) yang dapat dipasang secara langsung (On-Block), lalu hal ini diprosentasikan terhadap jumlah total pieces pipa beserta fitting-fittingnya.
- Tinjauan yang dipakai melalui pekerjaan kontruksi (Hull Construction) sesuai pembagian block dengan langsung mengisi outfittingnya. Data maupun informasi untuk mendukung perhitungan ini kami dapat mulai dari design hingga bengkel perakitan.
- Alasan memecahkan masalah ini antara lain untuk mengetahui besarnya prosentasi yang dapat dicapai oleh PT.PAL dalam pelaksanaan FOBS. Sebagai contoh IHI Jepang dapat mencapai 90 % dalam melaksanakan FOBS.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T. karena rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (NA.1701) yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan di Fakultas Teknologi Kelautan I.T.S.

Tugas Akhir ini membahas tentang Metode Evaluasi Prosentase Implementasi Full Outfitting Block System (FOBS) pada pembangunan kapal di PT.PAL Indonesia.

Besar harapan kami agar tulisan ini dapat memberikan manfaat dan tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua kami yang telah membesarkan dan membimbing kami.
2. Bapak Ir.Heri Supomo,Msc selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
3. Segenap Staff dan Pimpinan PT.PAL Indonesia.
4. Bapak Digul Siswanto,Msc Dekan F.T kelautan ITS dan Dosen wali kami.
5. Bapak Ir.Koestowo sw. selaku ketua jurusan Teknik Perkapalan ITS.
6. Rekan-rekan di lingkungan F.T kelautan ITS.

Kekurangan dan keterbatasan yang terdapat pada tugas akhir tsb,penyusun sadari sepenuhnya.selain itu penulis mengharap kritik dan saran untuk kesempurnaan evaluasi, agar penulisan ini bisa bermanfaat untuk perkembangan dan teknologi.

Surabaya, Februari 1997

Penulis

Daftar Isi

	hal
Abstrak	i
kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	v
Bab I PENDAHULUAN	1
1.1 Tinjauan Umum	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Metode Penulisan	3
Bab II Full Outfitting Block System	6
2.1 Prinsip Dasar	6
2.2 Perkembangan Teknologi Produksi Kapal	7
2.3 Proses Prroduksi	11
2.4 Tahap-tahap Pembangunan Kapal	19
2.5 Metode Pembagian Badan Kapal	21
2.6 Tinjauan Tenaga Kerja	23
2.7 Jam Kerja Karyawan	24
Bab III Implementasi FOBS	26
3.1 Pengertian Ooutfitting	26
3.2 Design dan Engineering	28

Bab IV	Analisa Prosentasi FOBS	31
4.1	Umum	31
4.2	Survey Kondisi Galangan PT.PAL	32
4.3	Analisa Prosentasi	48
4.4	Hasil Analisa	51
Bab V	Kesimpulan Dan Saran	56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	57
Daftar Pustaka		62
Lampiran		
Lampiran 4.1		64
Lampiran 4.2		65
Lampiran 4.3		75

Daftar Tabel

			hal
Tabel	2.1	Alokasi Tenaga Kerja	58
Tabel	2.2	Jam kerja biasa	59
Tabel	2.3	Jam kerja shift	60
Tabel	2.4	Jam kerja lembur	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 TINJAUAN UMUM :

Full Outfitting Block System (FOBS) merupakan salah satu system pembangunan kapal yang banyak diterapkan di negara-negara maju dewasa ini, karena dinilai lebih efisien serta memerlukan waktu pembuatan yang lebih cepat bila dibandingkan dengan metode pembuatan kapal lainnya pada jenis dan ukuran yang sama. Meskipun teknologinya nampak lebih rumit, terutama dalam teknik penyambungannya namun secara keseluruhan metode ini lebih praktis dari pada metode lainnya, khususnya dalam membangun kapal-kapal yang besar.

Secara umum Full Outfitting Block System adalah suatu system pembuatan kapal dengan cara membagi-bagi kapal menjadi beberapa unit block yang mana unit blok sudah berisi beserta outfittingnya . dan unit blok tersebut tergantung pada besar - kecilnya ukuran kapal yang dibangun .pembagian ini pada umumnya berdasarkan pada jumlah kompartemen atau ruang yang ada , yang mana terdiri dari :

- Afterpeak block , yaitu blok pada daerah ceruk buritan .
- Engine room block , yaitu blok pada daerah kamar mesin .
- Cargo hold blok , yaitu blok pada daerah ruang muat .
- Forepeak block , yaitu blok pada daerah ceruk haluan .
- Accomodation block , yaitu blok pada daerah ruang akomodasi , yang pada umumnya terbagi atas beberapa unit blok , antara lain : bangunan atas , rumah geladak , ruang navigasi , ruang kompas dsb .

Full Outfitting Block System tersebut pembuatannya dilaksanakan mulai dari tempat fabrikasi, sub-assembly, assembly dan erections. dimana untuk setiap pekerjaan dari masing-masing tempat ke tempat lain tersebut perpindahannya dengan menggunakan crane.

Perlu juga kami tambahkan bahwa kebanyakan implementasi teknologi yang relatif baru ini cukup berhasil untuk meningkatkan produktivitas. hal ini pada umumnya disebabkan karena cara kerjanya yang biasanya cukup sulit dapat dilaksanakan dengan lebih mudah. oleh karena itu pada studi ini akan dicoba untuk menerangkan konsep-konsep dasar tentang metode ini , yang diharapkan akan memudahkan proses implementasinya .

1.2 TUJUAN :

- Yang merupakan tujuan utama dari penulisan ini adalah mendapatkan besarnya nilai prosentase implementasi pipa ,yang berkaitan dengan penerapan sistem pembangunan kapal baru yaitu FOBS di PT. PAL Indonesia. Secara parsial dapat dikatakan bahwa tujuan penulisan ini merupakan langkah yang tepat dalam melakukan penerapan FOBS khususnya di kalangan termmodern di Indonesia yaitu PT. PAL Indonesia.
- Dengan mengetahui kemampuan prosentase implementasi FOBS di PT PAL Indonesia, maka kami mengharap tulisan ini dapat mejadi referense galangan umumnya di Indonesia yang akan menerapkan FOBS karena dapat sebagai bahan perbandingan dan pertimbangan serta pembenahan yang sangat diperlukan dalam penciptaan kondisi demi berhasilnya penerapan sistem FOBS digalangan baik ditinjau dari segi technology transfer dan segi efektivitas beaya. agar dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi.
- Walaupun penulisan ini hanya sebatas evaluasi prosentase pada pipanya saja, namun demikian kami mengharap melaksanakan sedikit perubahan strategi yang disesuaikan dengan kondisi galangan dimana akan dilakukan implementasi.

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk lebih mengarahkan pembahasan pada tujuan, masalah dibatasi pada :

- 1.Full Outfitting Block System hanya diterapkan pada pembangunan badan kapal dan pipanya saja .
- 2.Galangan kapal yang ditinjau adalah PT. PAL Indonesia .
- 3.Pembahasan metode evaluasi prosentase implementasi FOBS ini disesuaikan dengan kondisi PT. PAL Indonesia.
- 4.Kapal yang ditinjau adalah caraka jaya III 4180 DWT / semi container yang dibangun di PT. PAL Indonesia .

1.4 METODE PENULISAN

Dalam membuat penulisan tentang Full Outfitting Block System (FOBS) ini , kami menggunakan metode penulisan sbb:

1. Studi literature

Studi ini suatu pedoman dalam mempelajari sesuatu hal yang baru.Sedangkan teori yang harus diperoleh adalah informasi tentang teknik pembangunanadvanced outfitting atau FOBS dan berbagai permasalahan serta kendala yang dialami ada penerapan FOBS yang telah dilakukan di beberapa galangan negara maju . dari data ini diharapkan akan dapat digunakan sebagai acuan untuk menganalisa penerapanFOBS digalangan termmodern di Indonesia, PT PAL.

Adapun literatur yang digunakan adalah :

- Ship Production, By Richard Lee Storch, Colin P, Hammon & Howard M.Bunch.
- Journal Of Ship Production, By Howard M.Bunch.

- Analisa Strategi Penerapan Full Outfitting Block System (FOBS) Pada Pembangunan Kapal Di PT PAL Indonesia, Ir.Heri Supomo,Msc. Lemlit-FTK-ITS.
- Seminar Empat Windu Teknik Perkapalan, Ir.Triwilaswandio Msc.FTK-ITS.
- Teknologi Bangunan Baru I, Ir.Soejitno, FTK-ITS.

2. Studi lapangan

Sesuai dengan teori yang diperoleh, jelas tidak semua faktor dan strategi dapat diterapkan secara langsung pada seluruh galangan apapun kondisinya.. oleh karena itu untuk mendapatkan masukan kondisi galangan yang merupakan juga faktor utama, survey kondisi galangan (PT PAL) harus dilakukan . Informasi yang didapat dari proses studi lapangan ini meliputi :

- Kondisi teknologi produksi yang digunakan
- Faktor proses design.
- Kondisi manajemen.
- Kondisi sumberdaya..
- Fasilitas produksi.

Dari informasi mengenai hal diatas maka perlulah kiranya dilakukan pengkajian dalam hubungannya dengan implementasi FOBS di PT PAL Indonesia al :

a. Wawancara

Meskipun literatur yang dimaksud sesuai referensi dan kondisi galangan PT PAL sudahdiperoleh, namun demikian tidak mungkin untuk menerapkan sistem FOBS secaraideal. oleh karena itu perlu kiranya dilakukan komunikasi secara langsung dengan orangyang berkecimpung dalam perencanaan dan yang berada pada proses produksi. Hal

ini untuk mengetahui adanya ketidak sesuaian antara teori dengan pelaksanaan dilapangan akibat timbulnya faktor kesulitan yang tidak terdeteksi sebelumnya.

3. Evaluasi prosentase penerapan FOBS

Setelah semua faktor sesuai dengan kondisi dan tatanan Full outfitting block system, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap penerapan FOBS, yang bersangkutan dengan faktor diatas. Jika ditinjau dari metode pembangunan kapal advanced outfitting, maka dapat dianggap bahwa semua galangan dapat melakukan adopsi sistem ini. mengacu pada kenyataan ini, maka perlu dilakukan evaluasi berapa besar prosentase penerapan FOBS yang dapat diterapkan. Disamping itu semua faktor harus dianalisa sampai sejauh mana faktor-faktor produksi perlu tidaknya dilakukan peningkatan atau pembeenanahan.

4. Analisa terhadap hasil evaluasi prosentase FOBS.

Dari hasil evaluasi ini kami dapat menentukan langkah yang paling tepat sesuai dengan kondisi di PT PAL. Dengan evaluasi FOBS ini sehingga dapat dirinci menjadi bagian yang saling berkesinambungan dan diharapkan dapat meminimalkan resiko kegagalan. Sesuai dengan tujuan maka dibutuhkan adanya kontrol kemajuan implementasi FOBS yang dilakukan melalui control card. Dari informasi yang diperoleh dari kartu control ini sehingga dapat dilakukan tindakan yang mungkin diperlukan untuk setiap evaluasi prosentase Implementasi FOBS berikutnya.

BAB II

FULL OUTFITTING BLOCK SYSTEM

2.1. PRINSIP DASAR.

Pada proses pembuatan kapal dengan metode konvensional pekerjaan outfitting adalah pekerjaan yang sulit dan membutuhkan waktu lama untuk menyelesaikan pekerjaan ini juga sering menjadi penyebab utama keterlambatan penyerahan kapal. hal-hal inilah yang mendorong galangan kapal di negara-negara maju mengembangkan " Zone Outfitting Method " (ZOFM) dan " Hull Block Contructions Method " (HBCM) dan jika kedua metode tersebut digabung akan lebih dikenal dengan nama " Full Outfitting Block System " (FOBS).

Seperti diketahui, PT. PAL masih memproduksi menggunakan " Semi Full Outfitting Block System " yaitu dimana sebagian pekerjaan full outfitting dilakukan setelah badan kapal selesai dibangun atau yang sering dikenal dengan sebutan On-board Outfitting . Maka hal ini bermaksud sebagai usulan kami untuk mencari kesepakatan tentang definisi Full Outfitting Block System (FOBS) dan juga merupakan langkah awal kami untuk melakukan Evaluasi Prosentase Implementasi FOBS pada pembangunan kapal di PT. PAL Indonesia seperti yang diharapkan sebelumnya bahwa penerapan FOBS dapat menjadi sarana untuk meningkatkan produktivitas dan memperpendek waktu pembuatan kapal.

Perlu juga kami tambahkan kebanyakan implementasi teknologi yang relatif baru ini banyak penambahan peningkatan produktivitas . hal ini pada umumnya disebabkan karena cara kerjanya yang cukup dapat dipahami . Oleh karena itu pada evaluasi prosentase implementasi FOBS ini , kami akan menerangkan lebih dulu tentang dasar-dasar yang

berhubungan dengan FOBS , sehingga kami mengharap metode evaluasi ini dapat mempermudah proses Implementasinya.

2.2 PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PRODUKSI KAPAL

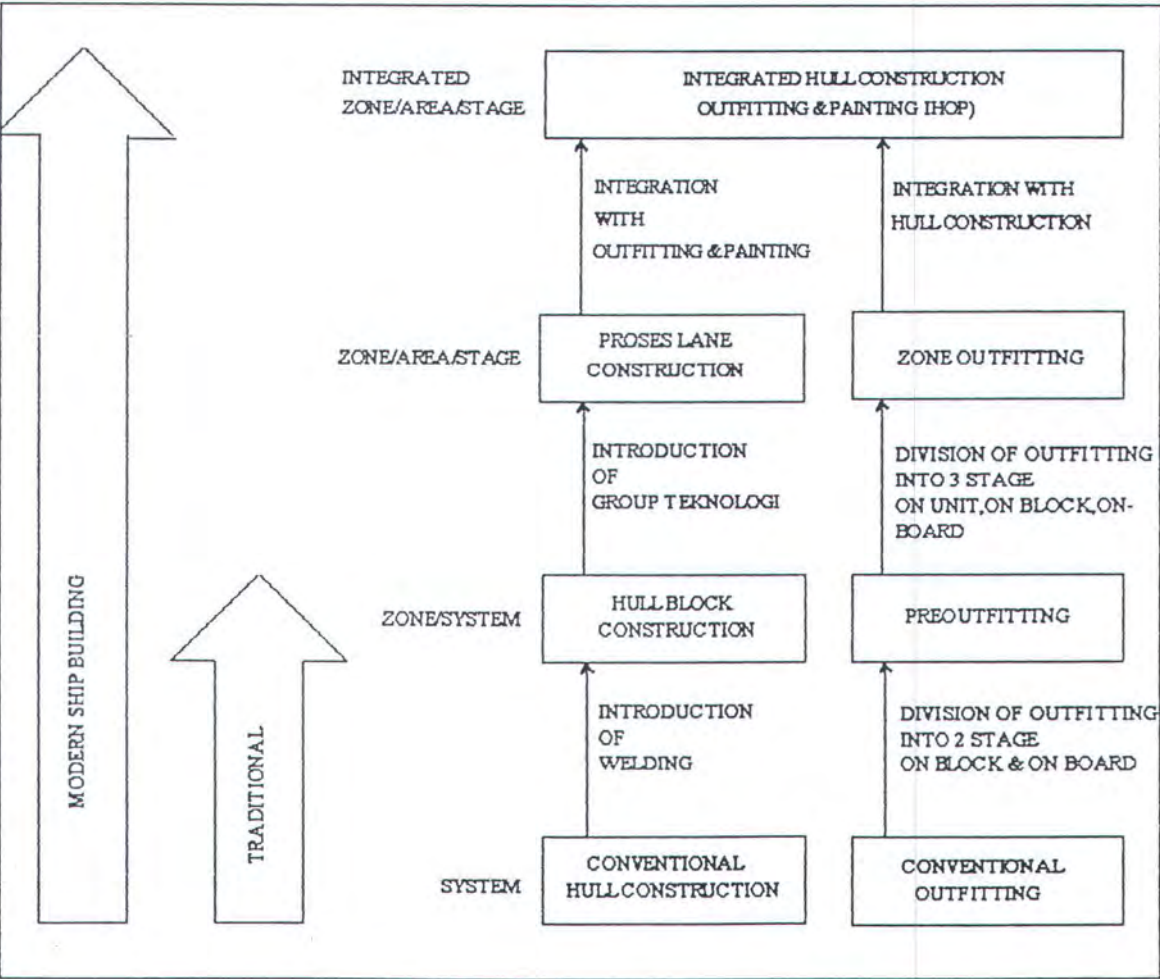
Sebelum menjelaskan tentang konsep dasar dan sistim manajemen FOBS, ada baiknya kalau kita membicarakan lebih dulu tentang perkembangan teknologi produksi kapal. Dengan dasar ini kita dapat mengevaluasi teknologi mana yang sekarang dipakai di PT.PAL Indonesia dan kemudian akan dapat ditentukan teknologi yang selanjutnya akan dikembangkan.

Suatu evaluasi tentang perkembangan teknologi pembuatan kapal telah dilakukan oleh (Chirillo, 1980). Beliau membagi 4 (empat) tahapan perkembangan berdasarkan teknologi yang digunakan pada proses construction dan outfitting, yang dapat dilihat pada gambar : 2.1

Conventional Construction dan Outfitting

Tahapan pertama ini diberi nama tahapan sistim karena pekerjaan produksi dipusatkan pada masing sistim fungsional kapal direncanakan dan dibangun sebagai suatu sistim . Pertama lunas diletakan , kemudian gading-gadingnya dipasang dan kulitnya bila badan kapal hampir selesai pekerjaan outfitting baru dimulai. Pekerjaan outfitting direncanakan dan dikerjakan sistim demi sistim , seperti pemasangan ventilasi , sistim pipa , listrik dan mesin .Peng-organisasian pekerjaan sistimdemi sistim merupakan halangan untuk mencapai produktivitas yang tinggi . Mengatur dan mengawasi pekerjaan kapal menggunakan ratusan pekeja adalah sangat sukar . Kegagalan seorang pekerja menyelesaikan pekerjaan

yang diperlukan pekerja lain sering mengakibatkan "Overtime " untuk pekerja tersebut , dan Idleness bagi pekerja yang lain . Selain itu , hampir semua aktivitas produksi dikerjakan di building berth pada posisi yang relatip sulit. Semua keadaan diatas pada prinsipnya sangat menghalangi usaha-usaha untuk menaikan produktivitas. Chirillo(.Heri Supomo 1996).



Gambar 2.1. Perkembangan Teknologi Produksi Kapal
(Chirilo, 1980)

Hull Block Construction Method dan Pre Outfitting

Tahapan ini dimulai dengan dipakainya teknologi pengelasan pada pembuatan kapal. Proses pembuatan badan kapal menjadi proses pembuatan blok-blok atau seksi-seksi yang dilas, seperti seksi geladak, kulit dan lain-lain, yang kemudian dirakit menjadi badan kapal. Perubahan ini diikuti dengan perubahan pada pekerjaan outfitting, dimana pekerjaan ini dapat dikerjakan pada blok dan pada badan kapal yang sudah jadi. perubahan ini dikenal dengan nama Pre-Outfitting.

Tahapan kedua ini masih dipertimbangkan "tradisional", karena design, material definition dan procurement masih dikerjakan sistim demi sistim. sedang proses produksinya diorganisasi berdasarkan Zone, sehingga tahapan ini juga dikenal sebagai tahapan "System/Stage". Karena adanya dua aspek yang bertentangan antara perencanaan dan pengerjaannya, banyak kesempatan untuk perbaikan produktivitas tidak dapat dilakukan.

Chirillo(. Heri Supomo 1996)

Proses Lane Construction dan Zone Outfitting

Tahapan berikutnya diberi nama "Zone/Area/Stage". Kebanyakan galangan di Jepang dan Eropa menggunakan sistim ini. Evolusi dari teknologi pembangunan kapal modern dari metode tradisional dimulai pada tahapan ini. tahapan ini ditandai dengan "Proses Lane

construction " dan "Zone Outfitting", yang merupakan aplikasi Group Technology (GT) pada "hull construction" dan "out fitting work" . GT adalah suatu metode analisis untuk secara sistematik mengklasifikasikan "products" dalam kelompok-kelompok yang mempunyai kesamaan dalam perencanaan maupun dalam proses produksinya .

Proses Lane dari segi praktis adalah suatu seri "work station" yang dilengkapi dengan fasilitas produksi (mesin, peralatan dan tenaga kerja dengan keahlian khusus) untuk membuat suatu kelompok products yang mempunyai kesamaan dalam proses produksinya . Suatu contoh pengelompokan adalah sebagai berikut :

- pertama adalah proses lane untuk subassembly bentuk yang datar.
- kedua untuk subassembly bentuk yang mempunyai kelengkungan dan yang
- ketiga untuk subassembly bentuk yang mempunyai bentuk yang kompleks.

Dengan pengelompokan seperti ini , berarti galangan mengelompokkan proses produksi berdasarkan kesamaan proses produksi, yang memungkinkan pekerja berpengalaman menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan di work station tempat mereka bekerja . ini adalah suatu faktor yang penting untuk mencapai produktivitas yang tinggi .

Zone Outfitting adalah teknologi kedua yang membedakan tahapan ini dengan metode tradisional . Istilah " Zone outfitting " berarti membagi pekerjaan ini menjadi "region/Zone " . tidak berdasarkan fungsionalnya . Karakteristik dari metode ini adalah dibaginya pekerjaan outfitting menjadi tiga "stage " atau tahapan , ialah on-unit, on -block dan On- board . galangan modern secara sistematik berusaha meminimalkan pekerjaan outfitting on-board .

Chirillo (. Heri Supomo 1996)

Integrated Hull Construction, Outfitting and Painting (IHOP)

Tahapan keempat ditandai dengan suatu kondisi dimana pekerjaan pembuatan badan kapal, outfitting dan pengecatan sudah di-integrasikan. Keadaan ini digunakan untuk menggambarkan teknologi yang paling "advanced" di industri perkapalan, yang hanya dicapai oleh IHI Jepang. Pada tahapan ini proses pengecatan dilakukan sebagai bagian dari proses pembuatan kapal yang terjadi setiap stage. Selain itu, karakteristik utama dari tahapan ini adalah digunakannya teknik - teknik manajemen yang bersifat analitis, khususnya analisa statistik untuk mengontrol proses produksi atau yang dikenal sebagai "Accuracy Control System".

Dapat dilihat dari uraian diatas tahapan teknologi yang ingin dicapai oleh PT. PAL Indonesia adalah Proses Lane Construction dan Zone Outfitting atau tahapan berikutnya. Perlu juga ditambahkan bahwa produktivitas tinggi yang diharapkan akan dapat dicapai dengan mengimplementasikan "Zone Logic" atau FOBS hal ini karena merupakan perubahan dari "Traditional System Oriented Processes" menjadi "Zone Oriented Processes" yaitu Hull Block Construction Method (HBCM), Zone Outfitting Method (ZOFM) dan Zone Painting Method (ZPTM). Chirillo (*Heri Supomo 1996*)

2.3 PROSES PRODUKSI

Proses produksi bisa diartikan sebagai muatan kerja yang baik untuk menghasilkan barang jadi. Proses produksi tidak hanya mencakup pekerjaan dasar (pembuatan badan kapal setengah jadi dan permesinannya, pemasangan perlengkapan instalasi) tetapi juga pemilihan dan sistem pengangkutan material dan barang yang dihasilkan, penyimpanan dan sistem pemberian material, persiapan produksi dan seterusnya (*teknologi bangunan baru I*).

Dalam proses produksi kapal, harus diperhatikan hal-hal sbb :

- penggunaan ruangan ship yard yang direncanakan seefisien mungkin.
- Alat-alat atau mesin-mesin produksi harus digunakan secara efektif.

Faktor-faktor ini tidak hanya menjamin rencana pembangunan kapal terpenuhi tetapi juga untuk mengatur pembangunan kapal secara teratur dan pengurangan tenaga kerja. Jika kapasitas pada suatu bagian dari perlengkapan tidak cukup, maka harus diadakan penambahan baik sebagian ataupun penambahan total atau pengaturan kembali secara lengkap pada perlengkapan galangan. Jika kapal dibangun pada galangan baru dalam perencanaan peralatan dan perlengkapan teknik maka jauh-jauh harus dipikirkan metode apa yang digunakan untuk pembangunan kapal tsb. Pada galangan-galangan kapal sekarang ini prinsip yang dipegang adalah jumlah waktu yang digunakan untuk membangun kapal di building berth dikurangi sebanyak mungkin. Sedapat mungkin pengerjaan kapal dilakukan dibengkel-bengkel atau pre-fabrication shop sedang pekerjaan-pekerjaan di building berth hanya berupa penyambungan dan pengelasan blok-blok atau seksi-seksi.

Jika semua fasilitas digalangan terpenuhi maka harus ditentukan dan dipertimbangkan waktu yang diperlukan untuk persiapan pembangunan kapal. Perencanaan yang baik dan terarah mengenai waktu dan peralatan akan berpengaruh terhadap proses konstruksi berikutnya, dimana dengan utilitas peralatan yang baik akan menaikkan kualitas pekerjaan dan mengurangi waktu pekerjaan.

Dalam suatu proses teknik, spesifikasi-spesifikasi dari tenaga kerja yang dibutuhkan untuk suatu pekerjaan dan waktu yang diperlukan harus disesuaikan dengan keadaan bengkel-bengkel secara tepat. Suatu kantor teknik biasanya diadakan digalangan untuk mengerjakan proses teknik ini. catatan yang dihasilkan kantor teknik ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

penambahan baik sebagian ataupun penambahan total atau pengaturan kembali secara lengkap pada perlengkapan galangan. Jika kapal dibangun pada galangan baru dalam perencanaan peralatan dan perlengkapan teknik maka jauh-jauh harus dipikirkan metode apa yang digunakan untuk pembangunan kapal tsb. Pada galangan-galangan kapal sekarang ini prinsip yang dipegang adalah jumlah waktu yang digunakan untuk membangun kapal di building berth dikurangi sebanyak mungkin. Sedapat mungkin pengerjaan kapal dilakukan dibengkel-bengkel atau pre-fabrication shop sedang pekerjaan-pekerjaan di building berth hanya berupa penyambungan dan pengelasan blok-blok atau seksi-seksi.

Jika semua fasilitas digalangan terpenuhi maka harus ditentukan dan dipertimbangkan waktu yang diperlukan untuk persiapan pembangunan kapal. Perencanaan yang baik dan terarah mengenai waktu dan peralatan akan berpengaruh terhadap proses konstruksi berikutnya, dimana dengan utilitas peralatan yang baik akan menaikkan kualitas pekerjaan dan mengurangi waktu pekerjaan.

Dalam suatu proses teknik, spesifikasi-spesifikasi dari tenaga kerja yang dibutuhkan untuk suatu pekerjaan dan waktu yang diperlukan harus disesuaikan dengan keadaan bengkel-bengkel secara tepat. Suatu kantor teknik biasanya diadakan digalangan untuk mengerjakan proses teknik ini. Catatan yang dihasilkan kantor teknik ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

- Uraian umum dari konstruksi yang akan dihasilkan dan daftar gambar-gambar (gambar umum dan gambar kerja).
- Daftar yang memberikan perincian dibagian-bagian yang dikerjakan pada suatu konstruksi (jumlah, ukuran, berat, bahan dsb).
- Daftar dari masing-masing komponen yang menyertai

- Petunjuk-petunjuk yang menyangkut letak dari barang-barang yang dikerjakan dan persiapan-persiapannya.
- daftar dari semua pekerjaan -pekerjaan yang menyertai, seperti metode kerja dan proses keseluruhannya .
- Pekerjaan-pekerjaan pada masing-masing cabang atau bagian produksi dimana untuk maksud ini semua pekerjaan yang dikerjakan harus diperinci dengan baik
- Pekerjaan-pekerjaan yang penting harus disebutkan pada semua bagian-bagian produksi, harus ditunjukkan jumlah tenaga kerja dan jumlah tambahan material yang diperlukan.
- Spesifikasi teknik untuk pemeriksaan secara teratur dari jumlah pekerjaan -pekerjaan pembuatan konstruksi dan bagian bagian kapal untuk penyediaan material pada masing-masing posisi kerja.

Pada tiap-tiap masalah proses teknik harus cukup sederhana dan dapat dikerjakan dengan mudah. hal ini dapat dikerjakan dengan baik dengan memperhitungkan fasilitas teknik untuk produksi, kelengkapan bengkel-bengkel digalangan, dimana hasil produksi ini harus sesuai dengan jumlah kebutuhan.

2.3.1 PENJADWALAN WAKTU

Dalam pembangunan suatu kapal harus dibuatkan suatu schedule atau rencana kerja yang disesuaikan dengan kemampuan maksimum dari produksi yang dihasilkan. hal ini untuk menentukan berapa lama suatu kapal berada pada tempat penggalangan dan terbagi menjadi lima periode pekerjaan, yaitu persiapan, pekerjaan sebelum ditempat peluncuran , pekerjaan ditempat peluncuran , pekerjaan peluncuran kapal dan penyerahan.

Pekerjaan pembangunan kapal diatur mulai saat dikerjakan dengan rencana pembangunan, dimana hal ini direncanakan pada tiap-tiap tahapan dan harus diadakan pemeriksaan pada tiap bulan . Diagram pembangunan kapal secara umum dan rencana waktu penggalangan badan kapal memungkinkan suatu galangan untuk membangun kapal secara lebih terencana. Keterangan-keterangan ini terutama berkaitan dengan hal-hal sbb :

- Urutan dan waktu dimana proses produksi berlangsung.
- Urutan dan waktu pemberian material serta pengadaan material dari luar.
- Daftar yang memuat tentang hubungannya dengan barang yang berasal dari pabrik serta pekerjaan-pekerjaan diluar atau yang berkaitan dengan galangan.
- Urutan dari pembangunan kapal beserta hari berlangsungnya telah ditunjukkan bahwa jika pembangunan kapal, akan lebih baik untuk mengerjakan sebanyak mungkin pekerjaan-pekerjaan pemotongan didalam bengkel dan pada tempat penggalangan kapal (dalam waktu tercepat yang memungkinkan), dimana hal ini akan mengurangi waktu pengerjaan setelah kapal diluncurkan.

2.3.2 SIKLUS PERSIAPAN

Arah tujuan dari persiapan dalam pembangunan kapal adalah untuk memelihara atau menjaga bahwa pada waktu yang telah ditentukan semua keadaan-keadaan untuk memulai suatu pekerjaan harus dapat dilaksanakan dan ditetapkan. keadaan ini meliputi :

1. Dokumentasi yang mencukupi dan merupakan keterangan suatu produksi al :
 - Gambar-gambar dan daftar-daftar dari material, uraian umum dari suatu konstruksi yang akan dihasilkan
 - Kebutuhan tenaga kerja
 - Kebutuhan akan material

2. Jumlah tenaga kerja yang sesuai.
3. Material yang cukup, yang meliputi keadaan gudang dan pemesanan material dari luar.
4. Kapasitas yang mencukupi dari sarana produksi dan permesinan, keadaan building berth dan fasilitas-fasilitas yang diperlukan seperti peralatan mesin-mesin, alat-alat pengangkut alat-alat bantu dan lain-lain.

Untuk menetapkan rencana kerja pada building berth dilakukan dalam beberapa langkah. Lima siklus dalam pembangunan kapal diwujudkan dalam rancangan pokok (frame plan) yang biasanya diatur oleh unit perencanaan pusat yang bekerja pada semua bengkel-bengkel yang terlibat.

Rancangan dasar tersebut adalah :

- Permulaan dari persiapan : Hal ini yang dimaksud adalah mengumpulkan gambar-gambar, antara lain, Production drawing, Shell expansion, Construction profil, Midship section, Block division. lalu gambar-gambar tersebut yang sukar jika dibuatkan cutting plannya, maka hal ini perlu dibuatkan bukaan pada bagian mould-loft dengan skala 1 : 1.
- Permulaan dari proses produksi pada bengkel kerja (pre-buildimgberth) yaitu mengumpulkan gambar-gambar dari proses persiapan, mengambil material dari gudang penyimpanan sesuai dengan jumlah material order dari masing-masing blok yang akan dikerjakan. Dari material yang ada lalu dilakukan proses produksi mulai dari fabrikasi hingga assembly.

- Peletakan lunas (building berth) : Hal ini yang dimaksud adalah proses erection karena pada proses full outfitting block system tidak ada peletakan lunas kecuali peletakan dalam bentuk blok.
- Peluncuran : sehubungan dengan hal ini karena PT PAL pembangunannya pada graving dock, maka peluncurannya menggunakan penggenangan yang kemudian ditarik keluar dengan kapal tunda.
- Penyerahan : Hal ini merupakan proses terakhir dari pembangunan kapal , dimana tahapan ini dilaksanakan setelah seluruh pekerjaan dianggap memenuhi persyaratan yang dilaksanakan oleh pihak galangan kepada pihak pemesan kapal.

Data-data untuk perencanaan rancangan pokok adalah

- Masukan utama (main input) :
 - Uraian dari proyek dan dokumen-dokumen lain dari proyek.: Hal ini berisi antara lain tentang spesifikasi yang telah disepakati saat diadakan perjanjian kontrak.
- Data untuk perhitungan awal al :

Nama kapal (proyek) : CARAKA JAYA III

CLass : BKI

Kecepatan dinas : 13.2 knots

Deadweight : 3000 ton

Complement : 23 orang dengan 16 private cabin.

Ukuran utama :

L.O.A : 98.00 m

L.P.P : 92.00 m

B : 16.50 m

H : 7.80 m

T : 5.00 m

Tinggi geladak :

Upper deck - F' cle deck : 2.50 m

Upper deck - Poop deck : 2.40 m

Poop deck - Boat deck : 2.40 m

Boat deck - Bridge deck : 2.40 m

Bridge deck - Navigation deck : 2.40 m

- Data-data yang didapat berdasarkan pengalaman dari pekerjaan yang lalu dan yang sejenis al :

○ Welding prosedure.

○ Standarisasi braket dan standarisasi konstruksi lainnya.

- Beban - beban pekerjaan yang ada pada saat sekarang.

- Kapasitas atau kemampuan total.

• Keluaran utama (Main output):

- Rancangan pokok

- Rencana pemakaian tenaga kerja secara keseluruhan berdasarkan kurva beban dari pemakaian tenaga kerja.

- Penelitian tentang beban/tugas pada kelompok atau bagian.

Rancangan dasar ini harus ditetapkan sampai pekerjaan-pekerjaan yang ditentukan selesai dikerjakan untuk menjamin atau memungkinkan pekerjaan berikutnya.

2.4 TAHAP-TAHAP PEMBANGUNANAN KAPAL

Tahap-tahap pembangunan kapal meliputi :

A. Tahap fabrikasi komponen

a. Penandaan (marking).

Pekerjaan penandaan dilakukan secara manual dengan menggunakan palu dan center punch serta alat penunjangnya. Pada pengumpulan data luas yang dihitung adalah total luas permukaan komponen plat.

b. Pemotongan (Cutting)

Setelah pekerjaan penandaan selesai, komponen plat selanjutnya dipotong berdasarkan garis pemotongan yang dibuat. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan manual atau automatic gas cutting.

c. Pembentukan (Forming)

Sebelum dibawa ketahap perakitan panel, sebagian besar komponen plat dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan . Pembentukan dilakukan dalam keadaan dingin dengan menggunakan mesin press. Volume pekerjaan proses pembentukan ini sangat dipengaruhi oleh ketebalan rata-rata dan bentuk dari plat yang dibentuk.

B. Tahap Sub-Assembly

Pada tahap Sub-assembly pengelasan merupakan pekerjaan yang dominan karena merakit adalah menyambung komponen-komponen panel dengan pengelasan. sebelum pengelasan dilakukan , dilaksanakan terlebih dahulu pekerjaan persiapan material plat yang akan dilakukan pengelasan .

a. Penyetelan dan las ikat

Setelah persiapan alat , material yang akan dilas dan tempat selesai, selanjutnya dilakukan pekerjaan sbb:

1. Penyetelan.

meliputi pekerjaan penyetelan bagian-bagian panel sesuai dengan gambar kerja.

2. Las ikat (tack weld)

Meliputi pekerjaan pengelasan ikat pada bagian-bagian panel yang telah dilakukan penyetelan.

b. Pengelasan otomatis

Untuk pengelasan plat-plat datar komponen panel digunakan pengelasan otomatis.

c. Pengelasan manual

Untuk pengelasan selain plat datar dilakukan pengelasan manual.

C. Tahap Assembly

Tahapan assembly sama halnya dengan tahap sub-assembly yaitu pekerjaan pengelasan merupakan pekerjaan yang dominan karena pada tahap ini akan terjadi penyambungan antara panel dengan cara pengelasan , sebelum pengelasan dilakukan , maka pekerjaan awal adalah persiapan panel-panel plat yang akan dilakukan pengelasan guna dibentuk menjadi seksi.

a. Penyetelan dan las ikat

Penyetelan dilakukan pada bagian-bagian panel sesuai dengan gambar kerja sedangkan pekerjaan las ikat dilakukan pada komponen panel yang telah dilakukan penyetelan.

b. Pengelasan otomatis

Pengelasan otomatis digunakan untuk pengelasan panel-panel datar terutama pada daerah geladak.

c. Pengelasan manual

Pengelasan manual dilakukan untuk pengelasan selain plat datar.

D. Tahap Erection

Pada tahap pekerjaan ini yang dilakukan adalah penyambungan blok satu dengan lainnya , sehingga menjadi badan kapal , pada tahap ini pekerjaan pengelasan merupakan pekerjaan yang dominan , sebelum pengelasan dilakukan , maka pekerjaan awal adalah persiapan seksi-seksi di building berth.

a. Adjusting (penyetelan)

Pada tahapan ini pekerjaan yang dilakukan adalah penandaan pada seksi-seksi guna menentukan dimana seksi-seksi tersebut harus diletakkan , kelurusan lunas (keel), yang kemudian dimana penumpu samping diletakkan sehingga dalam pemasangan seksi nanti dengan mencocokkan tanda yang diberikan . Sehingga kesalahan dapat diperkecil. Sedangkan pada pekerjaan penyetelan yang dilakukan adalah menyetel seksi-seksi yang sudah dipotong sesuai dengan tanda yang dibuat pada tahap sebelumnya guna untuk persiapan proses pengelasan.

b. Pengelasan otomatis

Pengelasan ini digunakan untuk pengelasan panel-panel datar yang merupakan bagian dari seksi-seksi tsb, terutama pada daerah geladak .

c. Pengelasan manual

Untuk pengelasan selain plat datar maka akan dilakukan pengelasan manual.

2.5 METODE PEMBAGIAN BADAN KAPAL

Metode pembentukan badan kapal pada saat ini dapat dibagi atas 2 bagian yaitu :

1. Metode seksi

2. Metode blok

Sebenarnya pembagian ini merupakan fungsi dari kapasitas angkat yang dimiliki dan perencanaan teknologi yang mampu dikuasai yang dalam hal ini juga berdasar dari keandalan peralatan yang ada. Tujuannya adalah untuk mempersingkat waktu pembangunan di building berth, dengan cara membagi badan kapal menjadi sesedikit mungkin dan pelaksanaannya dibengkel.

Sesuai batasan kami akan membahas metode bloknya saja.

A. Metode blok

Dengan metode ini pembangunan badan kapal lebih cepat , karena penyambungan yang dilakukan hanya sambungan melintang badan kapal . pada metode blok masing-masingnya sudah merupakan kesatuan yang utuh (dasar, samping, geladak). dan penamaan blok adalah sbb :

- Blok badan kapal
- Blok ujung-ujung
- Blok bangunan atas

seperti telah disebutkan dimuka , bahwa pembagian badan kapal menjadi seksi atau blok , merupakan fungsi dari tingkat keandalan dari peralatan dan skill pekerja.

Beberapa input yang diperlukan dalam pembagian badan kapal antara lain : (Menurut teknologi bangunan baru. Ir. Soejitno FTK-ITS)

- Kemampuan crane, meliputi kapasitas angkat max , jarak jangkauan , dan tinggi pengangkatan.

- Luas tempat pengerjaan , perkiraan secara kasar adalah bila panjang blok berkisar 90%nya.
- Daerah ujung-ujung (haluan dan buritan) sebaiknya dibuat blok tersendiri , disamping mempermudah pekerjaan , juga karena bentuk strukturnya yang khusus .
- Pada tahap assembly , blok seharusnya dapat diputar , agar mempermudah proses pengelasannya (posisi datar atau bawah tangan).
- Ukuran dari blok sebaiknya kelipatan dari ukuran material standard .
- Titik awal pekerjaan erection badan kapal sebaiknya dimulai dari posisi dimana volume pekerjaannya terbesar .
- Pada saat pengangkutan blok ke building berth harus diperhatikan agar jangan sampai terjadi deformasi , untuk itu dalam perencanaan pembagian blok harus ditinjau juga masalah kekakuannya blok yang bersangkutan.
- Batas blok diusahakan tidak kurang dari 1 jarak gading dari sekat melintang atau minimal lebih besar dari 250 mm (peraturan BKI 1992 , mengenai sambungan las tumpul).
- Batas blok diperbolehkan berupa lingkaran tertutup , asalkan balok-balok yang ikut menunjang kekuatan memanjang kapal diteruskan sampai 2 jarak gading.
- Ukuran blok sebaiknya diberi sedikit kelebihan pada salah satu ujungnya , untuk menjaga agar tidak berkurang ukurannya akibat penyusutan karena pengelasan .
- Bangunan atas sedapat mungkin dilaksanakan dalam seksi tersendiri.
- Pembuatan kampuh memanjang dan melintang harus simetris pada bidang memanjang kapal.

2.6 TINJAUAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN BADAN KAPAL

Suatu perusahaan yang menghasilkan suatu barang atau jasa , seperti halnya galangan

kapal yang akan membangun kapal sebagai hasil utamanya , haruslah memiliki sumber-sumber utama yang akan menjadi dasar kebijaksanaan dalam mengambil keputusan .

Sumber utama tersebut meliputi : tenaga kerja , material , dan fasilitas.

Tenaga kerja adalah salah satu sumber utama yang harus dimiliki oleh galangan yang hendak membangun kapal , bila tenaga kerja digunakan dengan efektif dan efisien maka hasil yang direncanakan akan dapat dipenuhi , dan sebaliknya bila tidak direncanakan dengan teliti akan membawa pengaruh yang besar terhadap galangan tsb.

Tahapan kerja pada pekerjaan bangunan baru khususnya untk kapal niaga di PT PAL Indonesia dilaksanakan oleh divisi kapal niaga yang mana tenaga kerja tersebut dialokasikan sesuai dengan perencanaan tata letak (Lay-out) galangan dan arus materialnya guna melayani proses tertentu didalam ruang lingkupnya masing-masing , dimana proses ini diawali dari proses fabrikasi sampai pada pekerjaan erection.

6.1 Alokasi tenaga kerja

Sesuai dengan bagan struktur organisasi di divisi kapal niaga , maka alokasi tenaga kerja untuk pekerjaan pembangunan badan kapal, sesuai tabel 2.1.

2.7 JAM KERJA KARYAWAN

Jam kerja karyawan di PT PAL Indonesia terdiri atas 3 macam jam kerja yaitu :

1. Jam kerja biasa
2. Jam kerja shift
3. Jam kerja lembur

7.1 Jam kerja biasa

Jam kerja biasa di PT PAL Indonesia adalah jam kerja yang dilaksanakan mulai hari senin sampai hari jum'at , dari Pukul 07.30 s/d 16.30 yang mana jam kerja tersebut dijelaskan pada tabel 2.2.

7.2 Jam kerja shift

Jam kerja shift adalah jam kerja yang dilakukan 24 jam dengan cara bergantian karyawan , hal ini bertujuan untuk mengefektifkan jam kerja di PT.PAL Indonesia. Yang di jelaskan pada tabel 2.3.

7.3. Jam kerja lembur

Jam kerja lembur adalah jam kerja tambahan hal ini dilaksanakan bila ada suatu pekerjaan yang ingin diselesaikan lebih cepat atau mengejar schedul yang telah ditetapkan. Waktu yang digunakan untuk kerja lembur, dijelaskan pada tabel 2.4.

BAB III

IMPLEMENTASI FOBS

3.1 PENGERTIAN OUTFITTING

Definisi dari outfitting adalah memasang alat-alat kelengkapan dari kapal . Kelengkapan dari kapal merupakan bagian yang sangat komplek . Bagian ini meliputi bagian mulai dari perpipaan sampai pada peralatan accomodasi .

Sedang dalam tulisan ini yang dimaksud dengan outfitting meliputi pekerjaan dengan urutan sebagai berikut :

- Fabricasi outfitting

Pekerjaan ini meliputi proses fabrikasi dari instalasi-instalasi outfitting al :

- Fabrikasi plat tipis (tebal 6 mm)
- Fabrikasi carpenter (furniture)
- Fabrikasi baut , mur , flange dll

- Pipe outfitting

Meliputi pengerjaan :

- Fabrikasi pipa (deck , hull , machinary space , super structure)
- Fabrikasi paking , pipe support , valve , flange dan kelengkapan instalasi pipa lainnya .

- Hull outfitting

Adalah pekerjaan pemasangan instalasi-instalasi termasuk didalamnya al :

- Accomodation instalation (seat , pipa dsb)
- Deck instalation (auxcelary engine dll)

- Machinery outfitting

Pekerjaannya meliputi sbb :

- Instalasi seat
- Pemasangan baut dan mur
- Instalasi pipa ruang mesin
- Pemasangan pesawat bantu diruang mesin

- Electricity outfitting

yang dapat disebutkan merupakan kelompok pekerjaan dengan bagian sbb :

- Electricity instalation (kabel , lampu , panel)
- Electronic instalation (radio , radar , TV dll)

Implementasi Full Outfitting Block System (FOBS) memerlukan perubahan pada proses perencanaan dan teknik (design & engineering) (*Shinto, 1980 & Storch, 1988*). Hal ini khususnya disebabkan oleh output yang diinginkan oleh sistim ini berbeda. Sistim baru ini menginginkan agar pekerjaan ini , pembangunan kapal (hull construction & outfitting) diorganisasi berdasarkan zone yang dinyatakan dalam blok-blok(outfitted blok).Selain itu proses perencanaan harus memungkinkan proses identifikasi material dan persyaratan produksi yang tepat waktu , sehingga memungkinkan galangan untuk melakukan proses pembelian , perencanaan produksi dan penjadwalan yang bersistem .

Tujuan akhirnya adalah agar pembangunan kapal dalam modul-modul yang sudah dioutfitted dapat dilaksanakan dengan baik.

3.2 DESIGN & ENGINEERING

Tahapan-tahapan design& engineering secara konsep sama dengan proses design dan engineering konvensional , tetapi output yang dihasilkan sangat berlainan . Perbedaan utama design & engineering yang konvensional adalah eliminasi jumlah gambar arrangement , yang mahal dan memerlukan banyak waktu , identifikasi paket pekerjaan (work package untuk pekerjaan outfitting sesuai aspek produksi pada gambar-gambar komposit) (Storch, 1988). Empat tahapan perencanaan dan teknik yang dikehendaki oleh sistim secara ringkas dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :

3.2.1 Basic Design

Pada tahapan ini kapal direncanakan sebagai suatu sistim berdasarkan preliminary design yang dikehendaki oleh pemilik kapal . Hasil akhir adalah spesifikasi dan dokumen kontrak (contract plan) yang biasanya terbatas pada general arrangement dan midship section .

3.2.2. Functional Design

Pada tahapan ini setiap sistim yang ada di kapal (system plan) direncanakan , seperti mooring systems. Dokumen-dokumen tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga untuk pemilik kapal dan persetujuan klasifikasi (regulatory approvals) dan dinamakan key plans. Bersamaan dengan pembuatan key plan ini , dibuat daftar material berdasarkan sistim yang direncanakan atau yang dikenal sebagai MLS (Material List By System).

3.2.3. Transitional Design

Tahapan ini dapat dianggap sebagai langkah awal dalam pembuatan gambar instruksi kerja yang akan mengorganisasi pekerja dalam membuat kapal sesuai dengan membuat

Gambar 3.1

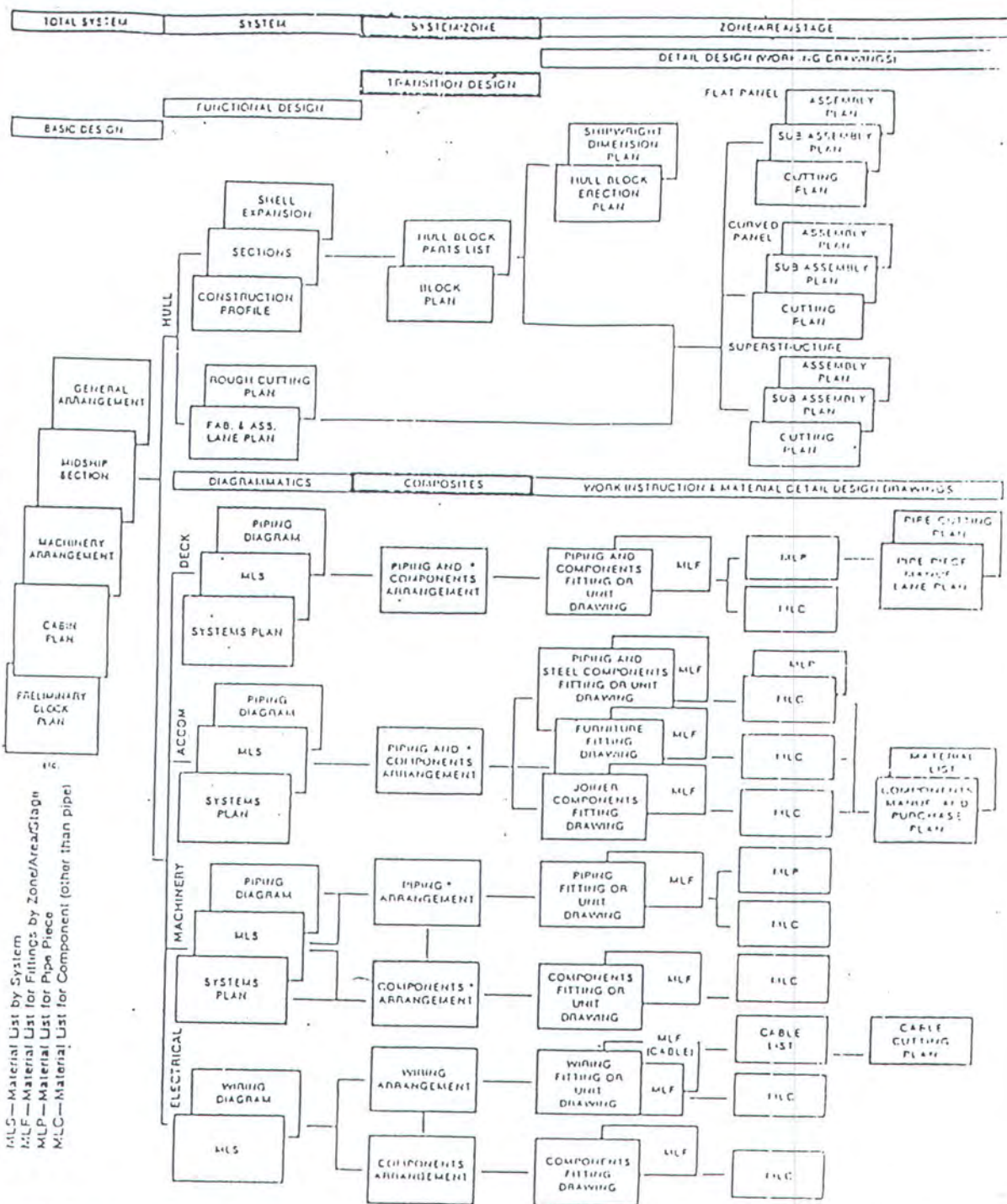


Figure 1-1. Product-oriented Design Process. Transition Design introduces zones and interrelations with systems. The items marked "*" are for quickly conveying arrangements and system/zone relationships to detail designers. The latter refine arrangements and incorporate stage designations as they prepare work instruction and material detail design drawings.

Gambar 3.1 : Tahapan Perencanaan dan Teknik

(Sumber : Storch R.L , 1988)

metode ini. pada tahapan ini informasi teknis yang direncanakan berdasarkan sistim pada tahap sebelumnya dikelompokkan kembali menjadi dalam zone/region atau daerah pengerjaan, yang dinyatakan dalam yard plan. berlainan dengan yard plan pada sistim konvensional, pada sistim ini yard plan berbentuk gambar komposit (komposit drawing). gambar-gambar komposit inilah yang kemudian dipakai sebagai dasar untuk membuat gambar-gambar instruksi kerja.

3.2.4. Work Instruction Drawing

Pada tahapan ini informasi teknis yang terdapat pada yard plan yang berupa komposit dikelompokkan lebih lanjut sesuai dengan aspek produksi, problem area dan tahapan, yang dapat diklasifikasikan berdasarkan proses pembuatan kapal. Hal ini meliputi fitting work instruction untuk pekerjaan assembly (Assembly work), dan manufacturing work instruction untuk pembuatan komponen pipa dan komponen-komponen yang lain. bersamaan dengan pembuatan WID (Work Instruction Design) ini dibuat daftar material untuk pemasangan-pemasangan outfitting-outfitting dalam blok-blok tersebut atau materialist for fitting (MLF). MLF ini juga dilengkapi dengan MLP untuk pipa dan MLC untuk komponen selain pipa.

BAB IV

Analisa Prosentase Implementasi Full Outfitting Block System (FOBS)

Pada Pembangunan kapal di PT.PAL Indonesia.

4.1 Umum.

Dalam melakukan analisa prosentase full outfitting block system FOBS pada pembangunan kapal di PT PAL, Pada tugas akhir ini dilakukan analisa pada pembangunan kapal caraka jaya III 4180 DWT / semi container yang dibangun pada Graving Dock Semarang dengan kapasitas 30.000 DWT. Evaluasi prosentase implementasi FOBS adalah besarnya prosentasi pelaksanaan FOBS pada pembangunan kapal yang dapat dilakukan oleh PT PAL, yang mana penilaian ini tergantung pada masukan data komponen total kapal. Sehubungan tugas akhir ini dalam pelaksanaan FOBS dengan batasan pipa saja. Maka data total komponen kapal yang diambil berdasarkan jumlah total pipa beserta perlengkapannya.

Evaluasi prosentase FOBS ini dapat diketahui nilai pendekatannya sejak awal pembangunan kapal melalui gambar produksi (production drawing) yaitu dimana dengan gambar produksi tersebut, pengevaluasi dapat mendata komponen-komponen kapal mana yang akan dipasang secara on-block maupun on-board melalui gambar isometri (lampiran 1). Dengan didapatnya gambar tersebut maka untuk mengevaluasi prosentasi FOBS dapat dilakukan dengan mengisi tabel daftar isian kemajuan O/F dalam seksi , tabel daftar isian kemajuan O/F dalam block , tabel daftar isian kemajuan O/F dalam grand block dan tabel daftar isian kemajuan dalam kapal. Yang mana tabel-tabel tersebut disertai formulanya.

(Heri Supomo,)

Macam tabel daftar isian kemajuan O/F dapat dilihat pada tabel 4.1, tabel 4.2, tabel 4.3 dan tabel 4.4. Yang mana tabel tersebut sudah tercantum hasil dalam bentuk prosen.

4.2 Survey Kondisi Galangan PT.PAL Indonesia

Sesuai dengan teori yang diperoleh, jelas tidak semua faktor dan strategi dapat diterapkan secara langsung pada seluruh galangan apapun kondisinya. Oleh karena itu untuk mendapatkan masukan kondisi galangan yang juga merupakan juga faktor utama, survey kondisi galangan (PT.PAL) harus dilakukan. Informasi yang didapat dari proses survey ini meliputi :

- Kondisi teknologi produksi yang digunakan
- Faktor proses design
- Kondisi sumberdayanya
- Fasilitas Produksi

Dari informasi mengenai hal diatas maka perlulah kiranya dilakukan pengkajian dalam hubungan nya dengan implementasi FOBS di PT.PAL.

• Penyelarasan Teori Dengan Kondisi (Asumsi-asumsi)

Meskipun teori yang dimaksud dalam referensi dan kondisi galangan PT.PAL sudah diperoleh, namun demikian tidak memungkinkan untuk menerapkan sistem FOBS secara harafiah dan ideal. Oleh karena itu perlu kiranya dilakukan penyesuaian kondisi dengan melakukan pendekatan asumsi.

Asumsi yang digunakan adalah dengan melihat bahwa faktor-faktor produksi yang disebutkan diatas (fasilitas, skill pekerja dan material control system) dianggap sudah memenuhi persyaratan implementasi FOBS. Sedangkan faktor lain seperti produktivitas,

teknologi produksi, tahapan design, sistem operasi dan prosedur, langkah dan urutan penerapan, efisiensi proses, akan dilakukan pengkajian sehingga dapat disesuaikan dengan kondisi nyata di lapangan.

• Evaluasi Faktor Penerapan FOBS (faktor ekonomi & efisiensi)

Setelah semua faktor sesuai dengan kondisi dan tatanan full outfitting block system, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengkajian dan evaluasi terhadap skenario penerapan FOBS, yang bersangkutan dengan faktor diatas. Jika ditinjau dari metode pembangunan kapal advanced outfitting, maka dapat dianggap bahwa semua galangan dapat melakukan adopsi sistem ini. Mengacu pada kenyataan ini, perlu dilakukan evaluasi berapa besar prosentase penerapan FOBS yang dapat diterapkan . Disamping itu semua faktor harus dianalisa sampai sejauh mana faktor-faktor produksi perlu tidaknya dilakukan peningkatan atau pembenahan.

• Analisa Strategi Penerapan FOBS

Proses selanjutnya dalam penelitian ini adalah menentukan langkah yang paling tepat sesuai dengan kondisi di PT.PAL . Tahapan penerapan FOBS ini dapat dirinci menjadi bagian-bagian yang saling berkesinambungan dan diharapkan dapat meminimalkan resiko kegagalan. Demi tujuan ini sangat dibutuhkan adanya kontrol kemajuan penerapan yaitu dengan jalan menerapkan formulir atau control card. Dari informasi yang diperoleh dari kartu control ini selanjutnya akan dapat dilakukan tindakan yang mungkin diperlukan untuk setiap tahap penerapan.

- **Beberapa evaluasi yang perlu dilakukan.**

Setelah langkah diatas dilakukan, hal yang paling penting untuk dikaji lebih lanjut adalah efisiensi dan dampak penerapan FOBS secara terencana. Lebih lanjut dapat dijelaskan bahwa tidak setiap tahapan implementasi FOBS dapat mereduksi biaya atau bahkan meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu pada schedul yang mana akan terjadi saat kritis sehingga pihak manajemen cenderung memutuskan proyek rugi, harus dikaji lebih teliti.

4.2.1 Kondisi PT PAL

Sekilas dapat dilihat bahwa PT.PAL masih menggunakan teknologi dan manajemen yang berdasarkan sistem (system oriented). Demikian juga manajemen paket L yang diadopsi PT.PAL sejak tahun 1989 . Hal ini sebenarnya wajar mengingat metode pembangunan kapal yang dilakukan sekarang masih berdasarkan pada sistem, yaitu pembuatan hull Contruction kemudian diikuti pekejaan outfitting yang dilakukan setelah hull construction selesai. Pekerjaan instalasi outfitting dilakukan sistem demi sistem diatas kapal atau yang dikenal sebagai on-board outfitting.

Teknologi dan manajemen produksi kapal yang tercermin dalam proses design dan engineering, material control, perencanaan produksi & penjadwalan dijelaskan dibawah, khususnya hal-hal yang berbeda dengan sistem baru.

- **Teknologi Design & Engineering**

Prosedur Umum

Proses design & engineering dapat dikatakan masih mengikuti sistem konvensional yang terdiri dari basic design, functional design dan Subdit Konstruksi.

Output akhir yang dihasilkan adalah production drawing yang berupa cutting plan dll.

Sedangkan pekerjaan instalasi outfitting yang dilakukan dengan berpedoman pada yard plan yang masih berdasarkan sistem. sedangkan Basic design dilakukan dengan bantuan komputer secara ekstensif dengan software FORAN versi 10. Sedangkan detail design kebanyakan masih dilakukan secara manual.

• Teknik Penggambaran 2 dimensi

Dengan metode penggambaran yang ada masih sering terjadi interferensi antar sistem pada pekerjaan outfitting. Hal ini mungkin disebabkan oleh teknik penggambaran 2 dimensi yang masih digunakan. Seperti diketahui, cukup sulit untuk menyelesaikan proses instalasi yang 3 dimensi, dilapangan dengan menggunakan teknik 2 dimensi.

• Kontrol Material

Dari keterlambatan material yang masih sering terjadi dapat disimpulkan bahwa manajemen supply material yang sekarang dipakai masih kurang efektif. Suatu kasus yang pernah terjadi adalah ketika pembangunan kapal Caraka Jaya IIIA yang direncanakan akan memasang pipa-pipa yang didasar ganda on-block. Karena keterlambatan datangnya pipa-pipa yang cukup lama, maka block-block tersebut kemudian dirakit dulu. Sehingga ketika pipa-pipa yang semula direncanakan untuk dipasang on-block, maka pipa-pipa tersebut harus dipotong karena pelaksanaannya harus on-board.

• Kontrol Dimensi

Kontrol dimensi menggunakan metode statistik adalah bagian dari Quality Assurance Programme. Teknik ini pada dasarnya adalah penggunaan kartu kontrol (Control

Charts) untuk mengontrol proses produksi selalu berada didalam daerah antara (range) yang diijinkan oleh persyaratan QA. Metode ini belum kelihatan digunakan sehingga dapat dimengerti kalau prosentase pekerjaan rework, khususnya pada tahapan erection masih cukup tinggi.

• Perencanaan Produksi & Penjadwalan

Teknik-teknik yang digunakan dalam perencanaan produksi & penjadwalan pekerjaan pada umumnya sudah baik yang perlu diperhatikan dalam implementasi sistem ini adalah untuk menyatukan pekerjaan konstruksi dan outfitting yang pada kondisi sekarang masih dilakukan secara terpisah.

• Organisasi Pekerja

Pengelompokan pekerja, khususnya pada pekerjaan outfitting yang masih dilakukan berdasarkan sistem karena memang pekerjaan instalasi masih dilakukan persistem. Oleh karena itu sering terjadi miss- komunikasi dan miss-responsibility antar sistem outfitting dalam satu kapal. Hal inilah yang perlu dilakukan evaluasi menyangkut masalah sistem dan prosedur design dalam rangka menunjang dengan implementasi FOBS secara totalitas.

• Kekurangan dan Kelemahan PT PAL Dalam hubungan dengan FOBS

Berdasarkan informasi Subdit Tekprod, hasil diskusi dan pengkajian kondisi yang telah dilakukan oleh tim Litbang Proses Produksi dalam rangka penerapan FOBS di lingkungan PT.PAL, maka dalam pelaksanaan implementasi FOBS untuk pembangunan kapal Bulk Carrier No. 18.500 DWT, tim FOBS Litbang Proses Produksi ingin ikut berpartisipasi melalui usulan pendapat yang kemungkinan dapat digunakan sebagai input dalam pelaksanaan

program tersebut. Beberapa informasi yang dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan adalah sebagai berikut.

- **Subdit Konstruksi**

Dalam hal pelaksanaan program implementasi FOBS untuk pembangunan kapal Caraka Jaya, pada setiap bagian perlu dievaluasi kesiapan dan kekurangan masing-masing. Dengan identifikasi faktor tersebut akan memudahkan dalam membuat strategi pelaksanaan program sekaligus memecahkan masalah yang akan dihadapi oleh masing-masing bagian. Kesemuanya ini demi tercapainya tujuan implementasi FOBS berapapun prosentasenya. Untuk masing-masing faktor dapat dijelaskan sebagai berikut.

- **Interferensi System**

Interferensi system masih terjadi pada proses penggambaran konstruksi. hal ini akan terjadi sulit untuk dipecahkan karena sistem pembagian tugas yang kurang sesuai dengan prinsip FOBS. Dengan kondisi yang ada maka hal ini akan dapat terlaksana apabila setelah gambar keseluruhan sistem telah selesai dibuat, dilakukan pemecahan HCD, HOD, MOD DAN EOD sesuai dengan pembagian Block. tugas ini dilakukan oleh tim tersendiri, dengan demikian akan jelas tanggung jawab dan wewenangnya untuk pemecahan sistem Outfitting yang ada pada masing-masing block.

- **Keterlambatan distribusi gambar**

Gambar yang dibuat di Subdit Konstruksi kadang-kadang terjadi keterlambatan baik dalam penyelesaiannya maupun distribusinya. Hal ini menurut informasi yang diperoleh dari Subdit Konstruksi, karena sering terjadi perubahan spesifikasi peralatan Outfitting.

Untuk mengantisipasi terjadinya masalah selama proses perancangan maka perlu dilakukan koordinasi antara Subdit Konstruksi dengan bagian pengadaan dan Divisi Niaga secara simultan dan terus menerus. Selain itu untuk menunjang informasi yang lebih lengkap jika perlu ditambah jumlah item yang terdaftar dalam maker list.

- **Gambar 2-D yang kurang mendukung**

Visualisasi gambar akan sangat mempengaruhi ketepatan dan kecepatan pekerja dalam menginter prestasikan ke dalam bentuk konstruksi nyata. Oleh karena itu dalam melakukan disain perlu diantisipasi kendala tersebut. Hal ini dapat direduksi dengan jalan membuat gambar 3-D untuk sebagian gambar konstruksi yang dalam proses pelaksanaannya dianggap sulit, seperti contoh untuk pemasangan mesin-mesin bantu, sambungan pipa dll.

- **WID belum tersedia**

Work Instruction Drawing (WID) merupakan antisipasi awal dalam melakukan pekerjaan. WID akan mengurangi work content yang terdapat pada setiap Hull Construction Block, Hull Outfitting Block dan lain-lain. Dengan adanya WID diharapkan dalam pelaksanaan produksi, semua persoalan akan dapat direduksi sekecil mungkin.

- **BOM belum tersusun**

Untuk melaksanakan FOBS, BOM (Bill Of Material) untuk masing-masing block harus tersusun secara terstruktur dan terinci. Hal ini dimaksudkan agar dalam menerapkan sistem pallet dapat lebih mudah. BOM adalah syarat dalam melakukan FOBS dan merupakan daftar peralatan yang secara prinsip tidak boleh berubah. Dalam BOM ini tercantum

beberapa spesifikasi yang meliputi : nama material, posisi/lokasi pada nomer block, jumlah material, karakteristik khusus material, cara penanganan material, dan lain-lain.

- **Pembagian Block belum sesuai (ukuran , berat)**

Untuk menentukan pembagian block harus disesuaikan dengan kapasitas crane yang tersedia di yard. Untuk block yang syarat dengan elemen outfitting, seperti : double bottom, harus diestimasi berat hull construction dan berat peralatan outfitting. Menurut rumus pendekatan kasar berat outfitting di daerah tersebut adalah 60 % HC dan 40 % O/F. Namun demikian prosentase ini bukan merupakan angka mati dan sangat tergantung pada posisi dan fungsi block. Untuk mendapatkan angka yang pasti dari masing-masing block harus dilakukan perhitungan secara rinci. Dalam kasus ini untuk memperkirakan berat konstruksi hull dan outfitting adalah 90 % kapasitas maximum crane. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan allowance terhadap berat margin dari masing-masing block.

- **Ukuran O/F komponen kadang-kadang kurang tepat.**

Dengan perubahan spesifikasi teknik peralatan O/F kadang-kadang ukurannya tidak sesuai dengan gambar. Hal ini dikarenakan pada penyusunan gambar disain, spesifikasi teknis dari peralatan belum tersedia secara lengkap. Untuk mengatasi permasalahan ini diharapkan pada tahap disain perlu dilakukan pembuatan kepastian penggunaan material.

Planning and Production Control

- **Schedule sering direvisi**

Sering terlambatnya proses pembangunan di Divisi Niaga diakibatkan bukan hanya oleh pekerjaan O/F saja, namun demikian keterlambatan ini juga dipengaruhi oleh sering

berubahnya schedule yang dibuat oleh PPC berpegang penuh pada perencanaan yang mulai dari awal diyakini kebenarannya. Sehingga pekerjaan akan selalu menyesuaikan dengan schedule, bukan schedule yang menyesuaikan pekerjaan. jika dalam suatu urutan proses produksi terjadi keterlambatan pada salah satu cabangnya harus dilakukan tindakan agar supaya schedule integrasi tidak berubah secara global.

- **Schedule belum terintegrasi**

Untuk melaksanakan FOBS ini perlu dibuat schedule yang terpadu. Schedule yang dimaksud adalah antara pekerjaan hull construction dengan O/F harus secara paralel dapat dilihat. Dengan demikian akan segera dipahami sebab-sebabnya apabila terjadi keterlambatan.

- **Penggunaan sumber daya kurang tepat**

Sumber daya adalah merupakan salah satu kunci pokok sukses tidaknya proses pembangunan. Apabila dalam menentukan grup dan personil yang menangani suatu block kurang benar maka akan selalu terjadi kekeliruan atau kesalah pahaman dalam mengerjakan. Apabila kesalahan ini digabung dengan pemakaian peralatan dan prosedur produksi yang keliru, maka pekerjaan akan bertambah susah dilaksanakan secara sempurna. Sesuai dengan WID harus disusun tenaga kerja yang sesuai dengan pekerjaan yang terkandung pada masing-masing block.

- **Wewenang dan tanggung jawab grup kadang-kadang rancu**

Dalam menyelesaikan pekerjaan terdapat kerancuan tanggung jawab antar grup (antar tim masing-masing block). Untuk menyelesaikan sambungan konstruksi atau

sambungan komponen O/F perlu dilakukan koordinasi sehingga jelas tim mana yang bertanggung jawab untuk menyelesaikan sambungan tersebut. Dengan demikian dalam penyusunan tim penerapan FOBS (Caraka Jaya) selanjutnya perlu dibebaskan wewenang dan tanggung jawab secara jelas masing-masing grup sesuai dengan WID yang telah dibuat oleh bagian desain.

- **Pembuatan schedule pemakaian material yang sesuai dengan BOM belum tersedia**

pada master schedule pelaksanaan produksi harus disesuaikan dengan schedule pada BOM (Bill Of Material). Informasi schedule yang telah disesuaikan dengan BOM ini akan merupakan input untuk bagian pengadaan dalam melakukan pemesanan dan pembelian material. Dari schedule pengadaan yang telah jelas akan mempermudah penganggaran proyek.

4.2.2. Strategi Implementasi FOBS

Berdasarkan data kondisi, kekurangan dan kelemahan yang terdapat digalangan PT.PAL maka dirasakan harus dilakukan secara cermat penerapan FOBS ini. Selain itu beberapa saat yang lalu sudah melakukan pendekatan dan pemahaman system baru ini untuk dicoba diterapkan. Namun demikian sampai saat ini belum nampak keberhasilan dalam mengadopsi system tersebut. Hal ini dikarenakan tidak terdapatnya evaluasi yang jelas dalam kaitannya dengan penerapan FOBS ini.

Dalam menentukan studi dan evaluasi penerapan FOBS, terlebih dahulu harus dicermati beberapa kekurangan yang ada. Diantaranya dengan jalan meningkatkan seperti : interferensi system outfitting, keterlambatan distribusi gambar, gambar 3-D yang belum tersedia, Work Instruction Drawing (WID) yang belum terencana, BOM yang masih jauh

terformat, dan beberapa kekurangan yang lain. Kekurangan ini dapat dieliminir dengan jalan melakukan beberapa langkah yang tepat seperti akan dijelaskan setelah alinea ini.

Berdasarkan kenyataan ini, untuk melakukan penerapan yang lebih mantap, dilakukan strategi dan urutan langkah yang tepat. Adapun langkah yang paling tepat berkaitan dengan kondisi tersebut adalah dapat dijelaskan sebagai berikut :

- **Melakukan pembenahan sistem desain.**

- **Hardwere dan Softwere**

Komputer dalam tahap desain baik yang menyangkut softwere dan hardwere harus dibenahi secara berkesinambungan. Yang dimaksud softwere disini adalah paket program yang digunakan dalam proses desain harus dapat memberikan output drawing dengan performance sesuai dengan tuntutan FOBS dan bersifat up to date. Diantara persyaratan tersebut adalah gambar 3-D yang visualisasinya dapat secara mudah dipahami semua pihak yang terlibat dalam proses pembangunan kapal.

- **Pembagian tugas dan wewenang desain**

Mulai dari Hull Construction Design (HCD), Hull Outfitting Design (HOD), Electrical Outfitting Design (EOD), Machinery Outfitting Design (MOD), harus mempunyai kewenangan yang jelas sehingga kerancuan design akan dapat dikurangi secara rasional. Dalam sistem yang sekarang ada di PT.PAL pembagian pekerjaan diatas masih menggunakan sistem oriented approach dan belum mengacu pada prinsip FOBS, meskipun dilain pihak HCD sudah beralih kesistem block dan region. Untuk lebih mengarahkan tujuan pada penerapan FOBS , maka sistem oriented approach yang telah berjalan dilakukan pemecahan

sesuai dengan blok yang direncanakan dalam membangun sebuah kapal. Menurut pengalaman PT. PAL (*Subdit Kontruksi PT. PAL, 1997*) birokrasi dan tanggung jawab sambungan system antar region ini dapat mengulur waktu desain hingga tiga bulan. Dengan demikian tanggung jawab yang jelas dari masing-masing bagian outfitting akan memberikan dampak terhadap pengurangan periode desain.

- Sytem dan standar desain

Sistem desain yang dilakukan di PT.PAL dewasa ini adalah dengan menggunakan komputer yang masih beerkemampuan rendah jika dikaitkan dengan persyaratan FOBS. Selain itu antara drafter yang satu dengan lain tidak mempunyai keseragaman dalam hal penggambaran. Dengan kenyataan ini berarti akan membingungkan pengguna gambar dilapangan selama proses produksi. Untuk mengurangi dampak kerancuan gambar ini maka perlu dibuat semacam standar desain yang pada gilirannya akan sedikit demi sedikit dapat mengurangi penggunaan jam orang dalam membaca gambar. Dengan standarisasi desain akan mengurangi JO Desain dan pembangunan kapal hingga 8% (*Chirillo L.D, 1986*).

- Peningkatan Performansi gambar

Selama ini gambar yang dihasilkan pada proses desain masih berupa informasi yang kurang kompak dan lengkap. Hal ini terbukti dengan adanya gambar 2-D yang sering salah dalam mengintepretasikan. Shipbuilding Strategy dan Built Strategy perlu diterapkan dalam menyongsong tatanan kondisi FOBS. Kedua aspek pembangunan kapal tersebut tidak dapat diabaikan begitu saja, jika sebuah galangan akan menerapkan metode baru dengan menggunakan kedua elemen tadi

maka secara keseluruhan dan secara parsial pembangunan kapal di galangan dapat diatur dengan sebaik-baiknya.

- **Penyusunan Bill Of Materials (BOM)**

Daftar material pokok dalam pembangunan kapal harus sudah tersedia secara Fixed pada tahap desain dan tidak dapat dirubah seenaknya. Namun demikian dalam melakukan penyusunan material sesuai FOBS harus disusun sesuai dengan Ship Material Structure, yaitu material disusun sesuai dengan levelnya. Kapal merupakan finished Product yang dikategorikan menjadi level O (teratas), sedangkan level dibawahnya adalah menyesuaikan dengan pembagian hasil proses sesuai dengan product oriented dalam FOBS.

- **Schedule Design**

Secara modern maka schedule design di PT. PAL masih berupa jadwal tentative yang perubahannya menyesuaikan dengan kondisi di galangan. Hal demikian sebenarnya adalah bertentangan dengan prinsip FOBS yang meletakkan desain proses paling awal dalam urutan master production schedule. Dengan demikian begitu proses fabrikasi dimulai diharapkan semua urusan desain sudah sepenuhnya selesai dan merupakan komitmen dari semua unsur pembangunan kapal di galangan. Dengan adanya desain yang masih paralel di PT. PAL harus dibenahi sebagai tertera dalam gambar sebagai berikut.

- **Konsistensi desain**

Seperti telah disebutkan diatas bahwa konsistensi desain merupakan salah satu syarat dalam menerapkan FOBS dalam membangun sebuah kapal. Sebuah desain yang telah selesai dikerjakan adalah merupakan pedoman pokok pembangunan kapal yang secara konsisten harus dijaga agar tidak terjadi perubahan-perubahan yang akan menambah lead time Production sebuah kapal. Di PT. Pal kenyataan ini harus dikaji dan selalu dilakukan koordinasi dengan pihak terkait selama proses desain.

- **Melakukan perubahan dan peningkatan teknologi produksi**

Selama ini peningkatan metode produksi tidak begitu nampak perubahannya, diantara telah diterapkan sistem FOBS dengan sistem konvensional. Hal ini sangat berkaitan dengan pemahaman FOBS oleh pelaku produksi kapal yang kurang memadai. Untuk melakukan perubahan yang berarti dalam kaitannya dengan metode produksi maka perlu dilakukan beberapa tahap sebagai berikut :

- Pemahaman pelatihan tentang FOBS
- Penyesuaian dan peningkatan utilitas peralatan modern yang telah dimiliki
- Melakukan penerapan FOBS secara prosentase bertahap, artinya FOBS diawali dengan pemasangan komponen outfitting yang tidak mempunyai nilai resiko tinggi (mutu, rework, kesulitan dan lain-lain)
- Selalu mengadakan kontrol dan evaluasi mengenai perkembangan serta kendala yang dialami selama penerapan FOBS. Permasalahan yang ditemui akan merupakan input proses berikutnya dan harus dituntaskan pemecahannya.
- Secara periodik harus selalu ditingkatkan prosentase pemasangan komponen outfitting pada setiap blok. Sebagai contoh jika pada tahap sebelumnya dalam

blok telah terpasang komponen outfitting sebanyak 10%, maka pada tahap pembuatan blok selanjutnya harus mengalami peningkatan yakni lebih dari 10%. Dari beberapa contoh strategy diatas diharapkan produktivitas pembangunan kapal dapat ditingkatkan hingga 15% jika dibanding dengan sistem konvensional.

- **Memperbaiki sistem perencanaan dan kontrol produksi**

- Perencanaan yang representatif dan logis

Yang dimaksud dengan reepresentatif adalah bahwa semua faktor perencanaan harus terwakili dalam pembuatan perencanaan pekerjaan pembangunan kapal. Faktor produktivitas, kendala/kesulitan/resiko pekerjaan harus diutamakan. Dengan mempertimbangkan beberapa faktor ini maka diharapkan perencanaan yang dibuat akan bersifat logis (sesuai dengan kapasitas galangan) dan dapat dilaksanakan dengan lancar.

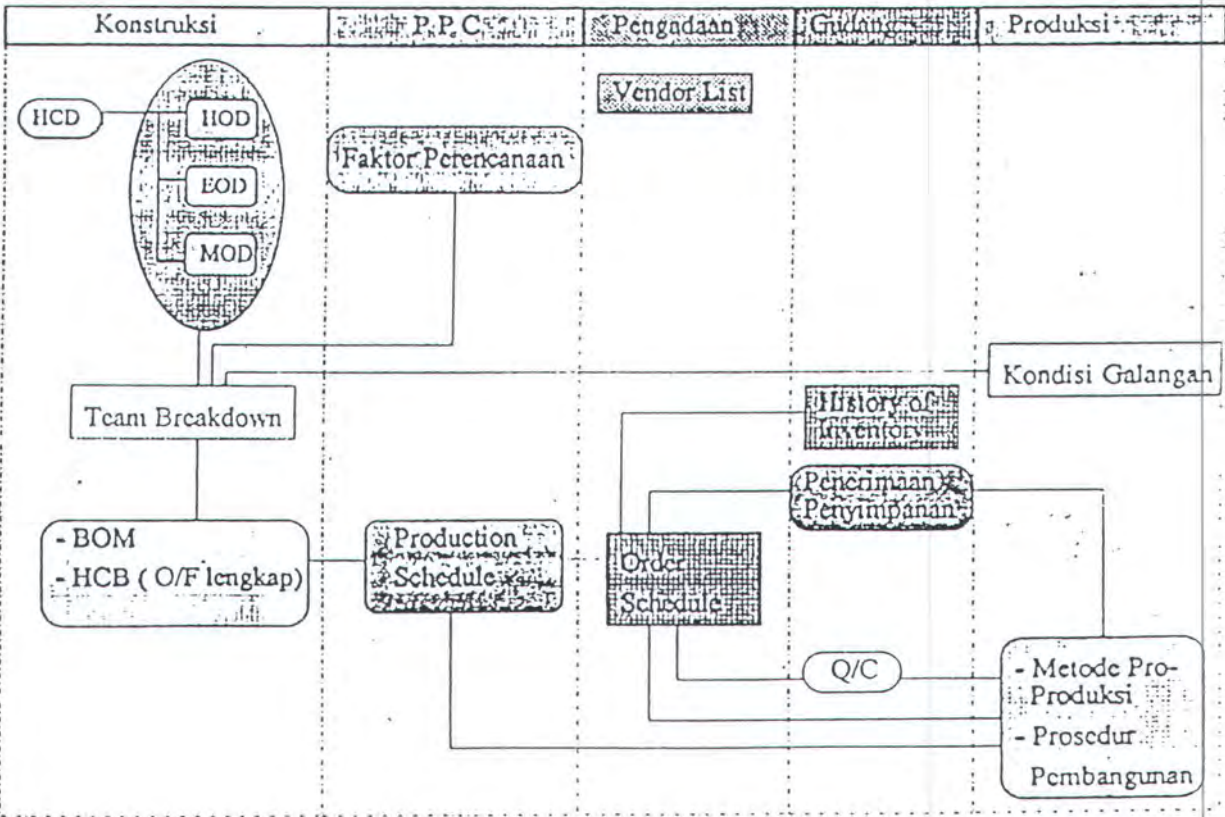
- Perencanaan sebagai pedoman

Dalam sistem pembangunan konstruksi secara umum perencanaan adalah sebagai pedoman dalam melakukan proses. Dengan demikian maka proses pembuatan perencanaan harus dilakukan sebelum pekerjaan dimulai. Namun demikian kenyataan yang terdapat di PT. PAL adalah bahwa perencanaan dibuat sebelum pekerjaan dan selalu direvisi menyesuaikan progres di lapangan. Dari kondisi ini dapat disimpulkan bahwa prosedur perencanaan di PT. PAL harus diselaraskan dengan tatanan FOBS yang mengacu pada perencanaan sebagai Tools dan pedoman. Jika terjadi kemunduran produksi maka target harus dikejar dengan jalan overtime atau metode yang lainnya.

angka ketelitian, utamanya ukuran komponen outfitting sangat menentukan lama tidaknya seetiap blok dilakukan proses assembly.

• **Penataan sistem prosedur dan operasi perancangan dan teknis**

Seperti telah diterangkan pada bab terdahulu, sistem dan prosedur operasi perencanaan dan teknis harus dicermati dan dibenahi sehingga tanggung jawab masing-masing bagian dalam FOBS secara jelas dapat dijamin. Kenyataan yang dialami di PT. PAL adalah setiap terjadi permasalahan outfitting pada daerah perbatasan grand block pada proses erection, atau Assembly maka tidak ada orang yang mau mempertanggung jawabkan permasalahan ini. Untuk mengurangi akibat tersebut maka sistem operasi dan prosedurnya dapat digambarkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 : Sistem Operasi dan Prosedur desain dan teknis

4.3. Analisa Prosentasi

Langkah awal untuk menganalisa prosentasi FOBS yaitu pertama-tama kita mencari gambar section plan atau block division (lampiran 4.1), dari sini dapat diketahui nama masing-masing seksi yang mana kemudian, digunakan untuk mencari gambar isometri atau gambar produksi dari bagian outfitting (lampiran 4.2). Dimana pada gambar ini tertera tabel komponen kapal yang telah ditunjukkan bagian yang terpasang On-block dan On-board serta jumlah dan macam komponen kapal pada masing-masing seksi tersebut. Dengan data ini merupakan input untuk menganalisa prosentasi FOBS dengan jalan menggabungkan seksi-seksi dari blok yang bersangkutan dan seterusnya dengan menggabungkan blok hingga menjadi kapal.

Demikian formula analisa prosentasi FOBS yang berupa daftar isian sebagai berikut.

Daftar Isian prosentase FOBS dalam Block

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Block Seri :

Clasification of O/F : Hull Out-fitting, Machinery outfitting, electrical

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	A	B	C	D	E	F	G %

Dimana :

A : Jumlah Komponen

B : Jumlah komponen yang ter pasang pada blok

$C = (B/A) \times 100 \%$

$D = 100 \% - C = (\text{Jumlah komponen yang tidak terpasang} / \text{Total komponen}) \times 100 \%$

E = Total dari berbagai jenis komponen yang ada pada block tsb

$F = (A/E) \times 100 \%$

$G = C \times F$

Daftar Isian prosentase FOBS dalam Grand Block

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Grand Block Seri :

Clasification of O/F : Hull Out-fitting, Machinery outfitting, electrical

No	Block nomer	tercapainya % O/F pada masing-masing Block	% Keseluruhan O/F Grand Block	% O/F Grand Block
1	DB. 2	H	I	(H x I) %

Daftar Isian prosentase FOBS dalam Kapal

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Kapal Nomer Seri :

Clasification of O/F : Hull Out-fitting, Machinery outfitting, electrical

No	Block nomer	tercapainya % O/F pada masing-masing Gran	% Keseluruhan O/F Kapal	% O/F Kapal
1	M.101	J	K	(K x J) %

4.4 Hasil Analisa

Setelah mengamati hasil evaluasi prosentasi pelaksanaan FOBS pada pembangunan kapal, mulai dari komponen kapal (khususnya pipa dan perlengkapannya) yang terpasang kedalam bentuk seksi kita sudah dapat mengetahui besarnya prosentasi terhadap seksinya. Begitu pula caranya untuk blok hingga terbentuknya kapal. Jika kapal akan dibuat lagi maka secara tidak langsung, pemasangan komponen pada seksi sudah dapat diketahui besarnya prosentasi terhadap kapalnya. Berikut hasil evaluasi prosentasi yang didapat dari awal perhitungan (per-seksi) hingga keseluruhan kapal. Yang mana hal ini dapat ditabelkan sesuai dengan tinjauannya masing-masing sebagai berikut :

- Tabel Evaluasi Prosentasi sesuai block
- Tabel Evaluasi Prosentasi sesuai lokasi kompartemen yang ditinjau
- Tabel Evaluasi Prosentasi keseluruhan kapal dengan parameter komponen.

No	Nomer Block	Terdiri dari seksi	Besar % FOBS
		Hull Outfitting + Electrical Outfitting	
1	B.1	- (DB.1) C - (2D.1) P,S - (UD.1) P,S	63.98 %
2	B.2	- (DB.2) C - (2D.2) P,S - (UD.2) P,S	76.25 %
3	B.3	- (DB.3) P,C,S - (2D.3) P,C,S - (UD.3) P,S	49.70 %
4	B.4	- (DB.4) P,C,S - (2D.4) P,S - (UD.4) P,S	72.90 %
5	B.5	- (DB.5) P,C,S - (2D.5) P,C,S - (UD.5) P,S	53.23 %

6	B.6	- (DB.6) P,C,S - (2D.6) P,S - (UD.6) P,S	80 %
7	B.7	- (DB.7) C - (2D.7) P,S - (UD.7) P,S	59 %
8	B.AP	- (SF) C - (AP.2) P,S	59.89 %
9	B.FP	- (FP.1 & FP.2) C - (FS) C - (FC & FMT) C	42.71 %
10	B.SP	- (PP.1 & PP.2) P,S - (BO) P,S	76.86 %
		Machinery Outfitting + Electrical Outfitting	
11	M.101	- (ADB.1 + ADB.2) S (11A) - (ADB.1 + ADB.2) S (11B) - (ADB.1 + ADB.2) S (11B)	0.00 %
12	M.102	- (ADB.1 + ADB.2) P (12A) - (ADB.1 + ADB.2) P (12B) - (ADB.1 + ADB.2) P (12B)	0.00 %
13	M.201	- (ASSA) P (13A) - (ASSA) P (13B)	52.26 %
14	M.202	- (ASSA) P (14A) - (ASSA) P (14B)	48.62 %
15	M.203	- (ASSA) S (71A) - (ASSA) S (71B) - (ASSA) S (71C)	0.00 %
16	M.204	- (ASSA) P (72A) - (ASSA) P (72B)	0.00 %
17	M.305	- (ASSB) S (73A) - (ASSB) S (73B) - (ASSB) S (73C)	43.44 %
18	M.306	- (ASSB) P (74A) - (ASSB) P (74B) - (ASSB) P (74C)	32.81 %

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Untuk kapal : CARAKA JAYA III

Clasification of O/F : Hull Outtt-fitting , Machinery Out-fitting dan Electric Outfitting

No	Kompartemen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	On Block % Keseluruhan O/F	On Board % Keseluruhan O/F
					On Block	On Board			
1	Kamar Mesin								
	In Floor	Pieces	1778	0	0.00%	100.00%	8821	0.00%	20.16%
	Floor s/d 2nd DK	Pieces	2551	674	26.42%	73.58%	8821	7.64%	21.28%
	2nd DK s/d UPP DK	Pieces	1908	799	41.88%	58.12%	8821	9.06%	12.57%
2	Hull Outfit								
	In DB Bottom	Pieces	453	343	75.72%	24.28%	8821	3.89%	1.25%
	In Hold	Pieces	975	503	51.59%	48.41%	8821	5.70%	5.35%
	Upper DK	Pieces	1156	774	66.96%	33.04%	8821	8.77%	4.33%
	Total		8821	3093				35.06%	64.94%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Untuk kapal : CARAKA JAYA III

Classification of O/F : Hull Outfit-fitting , Machinery Out-fitting dan Electric Outfitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	On Block % Keseluruhan O/F	On Board % Keseluruhan O/F
					On Block	On Board			
1	Belmouth	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	8821	0.00%	0.03%
2	Blind plt	Pieces	34	2	5.88%	94.12%	8821	0.02%	0.36%
3	Boss	Pieces	52	8	15.38%	84.62%	8821	0.09%	0.50%
4	Doubling plt	Pieces	41	41	100.00%	0.00%	8821	0.46%	0.00%
5	Dresser Coupling	Pieces	4	4	100.00%	0.00%	8821	0.05%	0.00%
6	Elbow	Pieces	688	295	42.88%	57.12%	8821	3.34%	4.46%
7	Flange	Pieces	4799	1604	33.42%	66.58%	8821	18.18%	36.22%
8	Hopper	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	8821	0.00%	0.02%
9	Pipe	Pieces	2728	1001	36.69%	63.31%	8821	11.35%	19.58%
10	Reducer	Pieces	58	21	36.21%	63.79%	8821	0.24%	0.42%
11	Rib	Pieces	12	0	0.00%	100.00%	8821	0.00%	0.14%
12	Rose Box	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	8821	0.00%	0.02%
13	Rose Plt	Pieces	12	4	33.33%	66.67%	8821	0.05%	0.09%
14	Sleeve	Pieces	366	102	27.87%	72.13%	8821	1.16%	2.99%
15	Striking Plt	Pieces	8	1	12.50%	87.50%	8821	0.01%	0.08%
16	Tee	Pieces	8	8	100.00%	0.00%	8821	0.09%	0.00%
17	Wooden Plug	Pieces	4	2	50.00%	50.00%	8821	0.02%	0.02%
			8821	3093				35.06%	64.94%

Setelah mengamati dari tabel evaluasi prosentasi sesuai block maupun sesuai lokasi kompartemen maka dapat dikatakan bahwa untuk bagian Machinery Outfitting mempunyai prosentasi yang lebih kecil bila dibanding dengan Hull Outfitting hasil analisa dapat diuraikan sebagai berikut :

Dilihat dari sisi Machinery Outfitting mempunyai prosentasi yang lebih kecil bila dibanding dengan Hull Outfitting , hal ini disebabkan antara lain :

- Karena padatnya pipa maupun peralatan lain yang harus dipasang pada kamar mesin sehingga pelaksanaan On-block menjadi terganggu (kecil).
- Besar kecilnya ruangan juga mempengaruhi pelaksanaan full outfitting.
- Faktor keterlambatan material hal ini sering terjadi karena euipment kapal masih banyak membeli dari luar negri sehingga mengganggu schedule dan mengakibatkan banyaknya pelaksanaan On-board

Bab V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari uraian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Sesuai dengan hasil analisa prosentase FOBS yang dilaksanakan PT.PAL yaitu sebesar 35 %,ternyata hasil ini masih jauh bila dibanding dengan negara maju. Sperti halnya jepang yang bisa sampai 90 %.
- Bila ditinjau dari fasilitas yang dimiliki PT.PAL sebenarnya tidak kalah bila dibandingkan dengan negara maju lainnya, Kemungkinan hal ini ada suatu fasilitas peralatan yang kurang efektif penggunaannya.
- Hal ini juga bisa terjadi akibat material pendukung untuk pembuatan kapal banyak yang masih import, Sehingga datangnya sering tidak sesuai schedule.
- Kurangnya formal comitment dari top manajemen sangat diperlukan untuk mengantisipasi keengganan pekerja mengubah kebiasaan kerjanya sesuai dengan yang diperlukan untuk sistim yang baru ini.
- Akibat hasil akhir proses design & engineering yang dilakukan sekarang adalah berupa productivitas drawing yang masih berdasarkan sistem dan didistribusikan sesuai schedule pemasangannya yang on-board.
- Akibat belum adanya bagian khusus yang bertugas untuk mengumpulkan dan mengelompokan material / peralatan sesuai dalam palet. Sehingga banyak waktu yang terbuang..

5.2. Saran

Untuk lebih memberikan gambaran secara rinci mengenai permasalahan penerapan FOBS ini maka satu persatu dari tahapan proses berikut faktornya harus dievaluasi. Dalam penelitian ini belum dibahas mengenai pembenahan struktur organisasi secara universal, namun demikian hal ini dapat dibuat sebagai masukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai produktivitas galangan nasional, khususnya PT PAL Indonesia.

Selain itu hal yang sangat penting dalam melakukan segala bentuk adopsi teknologi modern harus diperhatikan beberapa hal yang berkaitan dengan : Confidence, Competence, Commitmen, Communication, Consistence, Cooperation. Jika keenam aspek ini sudah tercipta diantara top, midle, dan lower management level, maka dengan sendirinya akan terbentuk sistem yang sehat dalam mengganti sipasi segala bentuk implementasi demi efisiensi. Yang terpenting di PT PAL adalah seperti telah disebutkan diatas adalah top management policy yang selalu committed terhadap semua akibatnya digalangan.

Tabel 2.1

Alokasi tenaga kerja

DEPARTEMEN & BIRO	JUMLAH ORANG
a. Sekretaris	9 orang
b. Departemen PPC	3 orang
b.1. Biro rencana produksi	21 orang
b.2. Biro evaluasi	6 orang
b.3. Biro fasilitas	23 orang
c. Departemen Dalmutu	23 orang
d. Departemen Fabrikasi Lambung	8 orang
d.1. Bengkel Fabrikasi Lambung	62 orang
d.2. bengkel graving dock	38 orang
e. Departemen Fabrikasi Outfitting	
e.1. Bengkel pipa	45 orang
e.2. Bengkel plat tipis	70 orang
f. Departemen Outfitting Lambung	8 orang
f.1. Bengkel cat	25 orang
f.2. Bengkel akomodasi	62 orang
f.3. Bengkel deck machinery	47 orang
g. Departemen Erection	8 orang
g.1. Tukang las	114 orang
g.2. Bengkel assembly	22 orang

Tabel 2.2
Jam kerja biasa

HARI	WAKTU	KETERANGAN
a. Senin s/d Kamis	07.30 s/d 11.30	Jam kerja
	11.30 s/d 12.20	Jam istirahat/makan siang
	12.20 s/d 16.30	Jam kerja
b. Jum'at	07.30 s/d 11.30	Jam kerja
	11.30 s/d 13.10	Jam istirahat/makan siang
	13.10 s/d 16.30	Jam kerja
c. Sabtu dan minggu	Hari libur	
Catatan : • Pengurangan jam kerja tiap hari sekitar 30 menit (15 menit persiapan pagi + 15 menit persiapan pulang)		

Tabel 2.3
Jam kerja shift

HARI	WAKTU	KETERANGAN
a. Senin s/d Kamis	Shift I	
	07.30 s/d 11.30	Jam kerja
	11.30 s/d 12.20	Jam istirahat/makan siang
	12.20 s/d 16.30	Jam kerja
	Shift II	
	16.30 s/d 20.30	Jam kerja
	20.30 s/d 21.20	Jam istirahat
b. Jum'at		
	Shift I	
	07.30 s/d 11.30	Jam kerja
	11.30 s/d 13.10	Jam istirahat/makan siang
	13.10 s/d 16.30	Jam kerja
	Shift II	
	16.30 s/d 20.30	Jam kerja
c. Sabtu dan minggu	20.30 s/d 21.20	Jam istirahat
	21.20 s/d 01.30	Jam kerja
	Hari libur	

Tabel 2.4

Jam kerja lembur

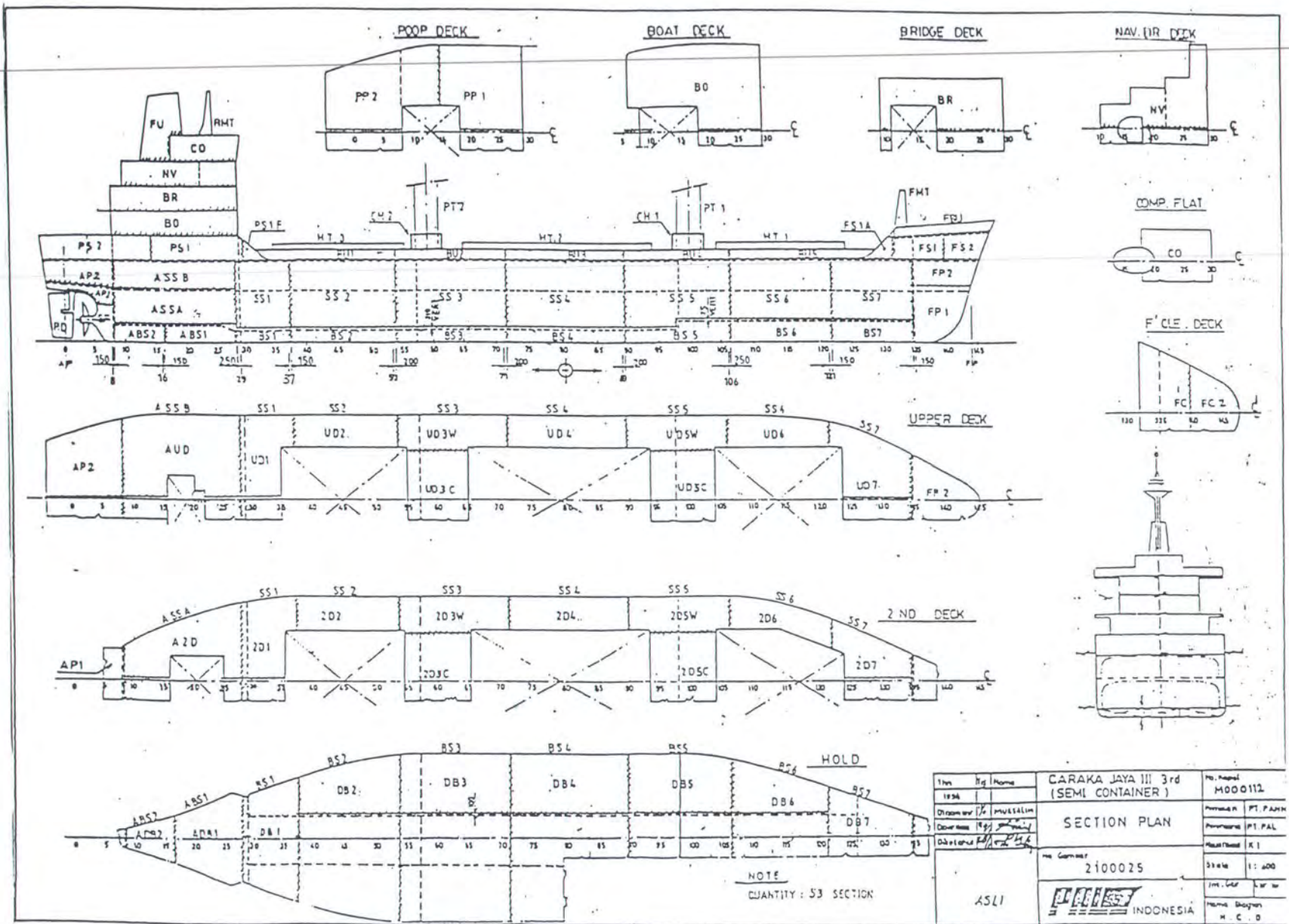
HARI	WAKTU	KETERANGAN
a. Senin s/d Jum'at	16.30 s/d 19.30	Jam kerja
b. Sabtu dan minggu	07.30 s/d 11.30	Jam kerja
	11.30 s/d 12.20	Jam istirahat/makan siang
	12.20 s/d 15.30	Jam kerja
Catatan : • Pengurangan jam kerja tiap hari sekitar 30 menit (15 menit persiapan pagi + 15 menit persiapan pulang)		

DAFTAR PUSTAKA



- Britis Shipbulder, **Design for Production Manual Text Illustration**. A & P Appledore, September 1979.
- Chirillo,L.D, **Outfit Planing**, Nasional Shipbuilding Research Program, Maritime Administration cooperation with Tood Pacific Shipyard Corp, May 1980.
- Chirillo,L.D, **Process Analysis via Accuracy Control**, Nasional Shipbuilding Research Program, Maritime Administration cooperation with Tood Pacific Shipyard Corp, May 1980.
- Chirillo,L.D, and Okayama,Y . **Integrated Hull Construction Outfitting and Painting**, Nasional Shipbuilding Research Program, Maritime Administration cooperation with Tood Pacific Shipyard Corp, May 1983.
- Chirillo,L.D, " Statemant by Louis D Chirillo to the commmission of merchant Marine and Defence 18 juli 1988 ", **Journal of ship production**, Vol.5,No.1 , February 1989.
- Chirillo,L.D, " Productivity : How to organise the management and How to manage the Organisation ", **Journal of ship production**, Vol.6,No.2 , May 1990.
- Lamb, Thomas, **Engineering for Ship Production**, the SNAME ship production commite : Education and Training Panel (SP-S9), January 1986.
- Okoyama,Y. and Chirillo, L.D, **Produsion Work Breakdown Structure** National Shipbuilding research Program, Maritime Administration in cooperation with Tood Pacific Shipyard Corp, Revised Desember 1982.
- Sasaki, H." IHI"S Experience of Technical Transfer and some consideration on further Productivity Improvement in US Shipyard", **Journal of ship production**, Vol.4,No.2 , May 1988.

- Shinto,H. " **Shipbuilding Short Course** ", University off Michigan, 1980.
- Storch, R.L. ,, et.al." **Ship Production** ". **Cornel Maritime Press. Centreville, Maryland,USA** 1988.
- Ir.Heri Supomo.Msc, **Orientasi awal penerapan FOBS di Divisi KANIA PT PAL, LITBANG,Pal**,1995.
- Ir.Triwilaswandio, WP, **Advanced Outfitting Sebagai alternatif Metode Peningkatan Productivitas Pembangunan Kapal, FTK-Paper Empat windu Teknik Perkapalan,ITS**,1994.
- Vaughan, R, **Productivity in Shipbuilding Trans. of NECEIS,Volume 100**,1984.
- Weirs, B.J." **The Productivity Problem in US Shipbuilding," Journal of Ship production** Vol.1, February 1985.

Lampiran



Lampiran 4.2

SHEET	INDEX OR REV	MODIFICATION	ZONE	DATE	REVISION AND MODIFICATION	DRAWN BY	DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY			
					DESCRIPTION							
YEAR : 1994					PROJECT NAME CARAKA JAYA III 3RD PHASE 4180 DWT/SEMI CONTAINER		PROJECT NO. M000112					
DRAWN BY		11/07	Asl.s		DRAWING/DOCUMENT NAME PIECE DRAWING OF PIPE IN DOUBLE BOTTOM TANK (DB 3) P,C,S.		OWNER : PT.PANN					
DESIGNED BY		—	—				CLASS/CODE : KI					
CHECKED BY		13/02	[Signature]				DESIGNER : PT. PAL					
APPROVED BY		14/7	[Signature]				GROUP : H.O.D.					
ALL RIGHTS RESERVED ARE PROPERTY OF PT PAL INDONESIA							SCALE : —					
PROJECTION SYMBOL							SIZE : A4					
							SHEET 1 OF 11					
							DRAWING/DOCUMENT NO. 4P16102 - A					
					REV		0	1	2	3	4	5

Lampiran 4.2

3/4

SUMMATION OF MATERIAL (PERINCIAN MATERIAL)	Pallet No : 4p16102-A
---	-----------------------

PIPA

Diameter Nominal	Material	Sch No /tebal	Panjang total	File No. (Daftar No.)	REMARKS. (Keterangan)
100 A	STPA. 370E	40	47890		BR. Pallet within
100 A	STPA. 370E	80	41967		BL. B. Bq. Lini
40 A	STPA. 370E	80	3781		SD. - Conducing ppa
					(p-pa - luga

PERLENGKAPAN.

Bagian	Ukuran, Material, Sch, No, dsb.	QUANTITY- (Jumlah)	File No: (daftar No.)	Remarks (Keterangan)
FLANGE	5K - 100A	31		BR.
	5K - 100A	2		BL.
	5K - 40A	5		SD.
ELBOW.	100A (114,3 x 6,0) x 90° SE	7		BR.
	100A (114,3 x 8,6) x 90° SE	2		BL.
SLEEVE	100A (139,8 x 11,0).	4		BL.
STEERING.P.	40A (120 φ x 12,0).	5		SD.
BELLMOUTH	100A	3		BR.
ROSE BOX	100A	2		BL.

Pallet control table for completed & adjusted pipes for molded pipes

Page _____ Date of Issue _____

Work No			Assembling code				DB. 3		Outfitting stage		Delivery date		Checked by		Drawer		Pallet No	
000112							ON		BLOCK				MT		AS. 5		41p11611012	
Serial No	Identification No of the pipe			Material of the pipe	Nominal diameter	Schedule No	Adjust pipe	Interior surface treatment		Exterior surface treatment		Inspected by	Hydraulic test pressure (kg/cm ²)	Pipe length (mm)	Weight (kg)			
1	BN	2	5	STPG-370E	100	40		Gz		Gz				5488		92,58		
2		2	6											3288		57,33		
3		2	7				0							3692		66,37		
4		11	5											5488		92,58		
5		11	6											3288		57,33		
6		11	7				0							3642		65,56		
7		1	5											5488		92,58		
8		1	6				0							3379		62,00		
9		1	7											2688		47,72		
10		3	3											2688		47,72		
11		3	2				0							1167		25,92		
12		3	1											247		8,85		
13		5	1											247		8,85		
14		5	2				0							1167		25,92		
15		5	3											2688		47,72		
16	V	4	1			V								357		10,61		
17	BN	4	2			40								2688		47,72		
18	BL	1	5			80								5300		126,75		
19		1	6				0							3350		75,07		
20		1	7											2700		60,51		
21		5	2											1787		43,56		
22		5	3				0							3347		79,49		
23		5	4				0							1167		29,73		
24	V	3	1			V								2700		60,51		
25	BL	5	1	STPG-370E	100	80		Gz		Gz				194		6,68		

TOTAL WEIGHT = 1339,66 KG.

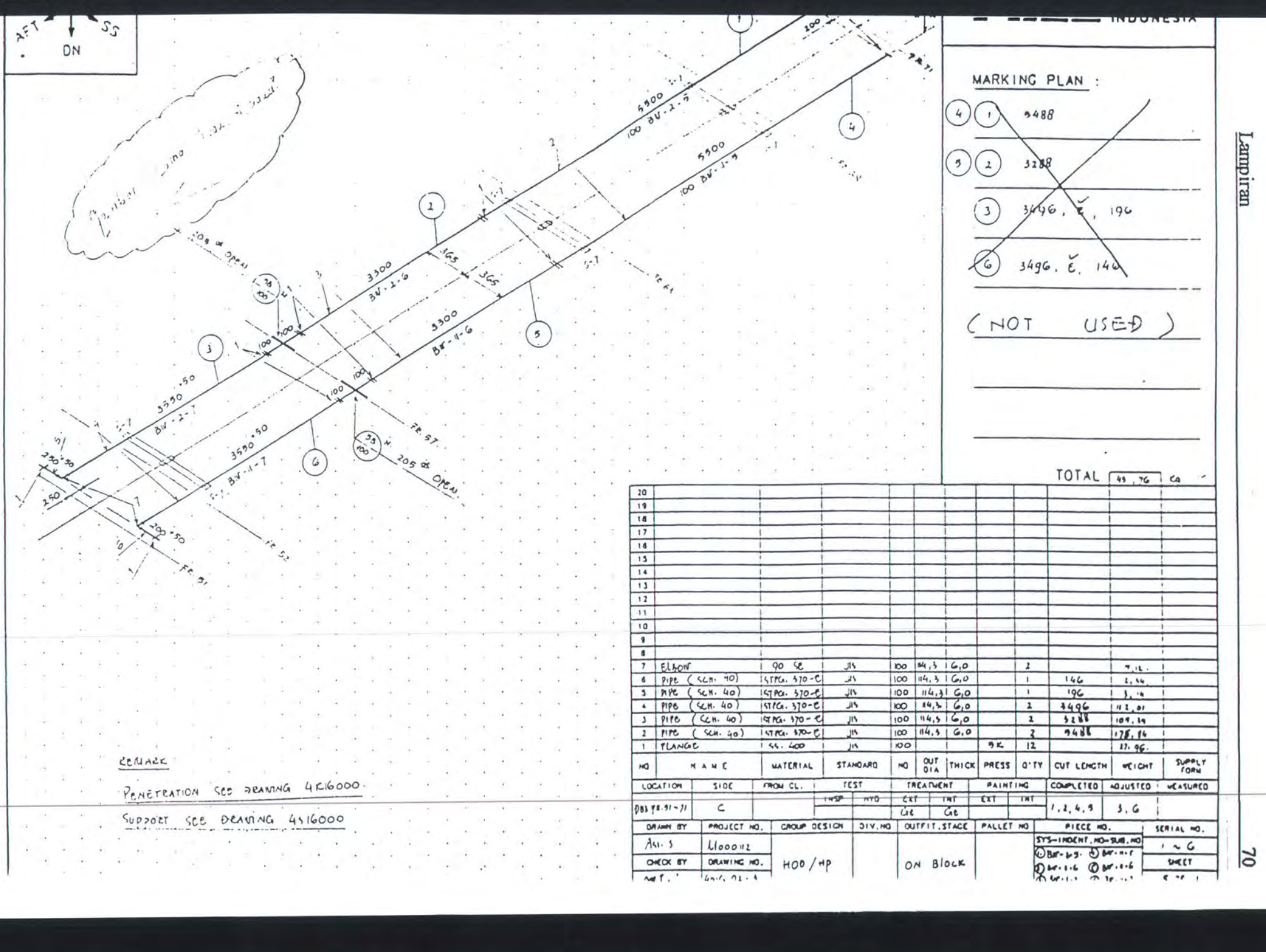
Number of pieces			
Completed	17	Galvanizing	25
Adjusted	8	Meckling	
Measure		Parkerizing	
Total	25	Total	25

P. T. PAI INDIONESIA

3/11

Pallet control table for completed & adjusted pipes
for molded pipes

Work No	Assembling code				DB. 3		Outfitting stage		Delivery date		Checked by		Drawer		Pallet No		
0101112							ON BLOCK				MT.		AS-5		41011611012-A		
Serial No	Identification No of the pipe			Material of the pipe	Nominal diameter	Schedule No	Adjust pipe	Interior surface Treatment	Exterior surface Treatment	Painting	Inspected by	Hydraulic test pressure (kg/cm²)	Pipe length (mm)	Weight (kg)			
26	BL	2	3	STPA-370E	100	80		Gz	Gz				3300		126,75		
27		2	6				0						3427		76,80		
28		2	7										2700		60,91		
29		6	1										194		6,68		
30		6	2										1787		43,54		
31		6	3				0						3547		79,49		
32	Y	6	4		Y		0						1167		29,73		
33	BL	4	1		100								2700		60,91		
34	SD	103	1		40								449		4,12		
35		104	1										449		4,12		
36		315	1										961		6,92		
37	Y	316	1	Y	Y	Y		Y	Y				961		6,92		
38	SD	317	1	STPA-370E	40	80		Gz	Gz				961		6,92		
														Number of pieces			
														Completed	10	Galvanizing	13
														Adjusted	3	Pickling	
														Measure		Parkerizing	
														Total	13	Total	13
														TOTAL WEIGHT = 513,01 KG.			



Lampiran 4.3

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : (DB.1) C —> IN DOUBLE BOTTOM TANK
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block	% On Board
					On Block	On Board				
1	Pipe	Pieces	30	18	60.00%	40.00%	69	43.48%	26.09%	17.39%
2	Elbow	Pieces	6	2	33.33%	66.67%	69	8.70%	2.90%	5.80%
3	Flange	Pieces	19	9	47.37%	52.63%	69	27.54%	13.04%	14.49%
4	Sleeve	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	69	5.80%	0.00%	5.80%
5	Striking Plt	Pieces	5	0	0.00%	100.00%	69	7.25%	0.00%	7.25%
6	Rose Box	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	69	2.90%	0.00%	2.90%
7	Bellmouth	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	69	4.35%	0.00%	4.35%
			69	29					42.03%	57.97%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : (2D.1) P,S —> IN HOLD
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block	% On Board
					On Block	On Board				
1	Pipe	Pieces	45	31	68.89%	31.11%	96	46.88%	32.29%	14.58%
2	Elbow	Pieces	5	5	100.00%	0.00%	96	5.21%	5.21%	0.00%
3	Flange	Pieces	16	12	75.00%	25.00%	96	16.67%	12.50%	4.17%
4	Sleeve	Pieces	22	11	50.00%	50.00%	96	22.92%	11.46%	11.46%
5	Doubling plt	Pieces	6	6	100.00%	0.00%	96	6.25%	6.25%	0.00%
6	Rose Plate	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	96	2.08%	2.08%	0.00%
			96	67					69.79%	30.21%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : (UD.1) P,S —> IN WEATHER UPPER DECK
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block	% On Board
					On Block	On Board				
1	Pipe	Pieces	14	7	50.00%	50.00%	46	30.43%	15.22%	15.22%
2	Elbow	Pieces	3	3	100.00%	0.00%	46	6.52%	6.52%	0.00%
3	Flange	Pieces	25	25	100.00%	0.00%	46	54.35%	54.35%	0.00%
4	Rose Plate	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	46	4.35%	4.35%	0.00%
5	Wooden Plug	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	46	4.35%	4.35%	0.00%
			46	39					84.78%	15.22%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Block Seri : B.1 —> (DB.1 IN DB TANK / C) , (2D.1 IN HOLD /P,S) , (UD.1 IN DK /P,S)

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block	% On Board
					On Block	On Board				
1	Pipe	Pieces	89	56	62.92%	37.08%	211	42.18%	26.54%	15.64%
2	Elbow	Pieces	14	10	71.43%	28.57%	211	6.64%	4.74%	1.90%
3	Flange	Pieces	60	46	76.67%	23.33%	211	28.44%	21.80%	6.64%
4	Sleeve	Pieces	26	11	42.31%	57.69%	211	12.32%	5.21%	7.11%
5	Doubling plt	Pieces	6	6	100.00%	0.00%	211	2.84%	2.84%	0.00%
6	Rose Plate	Pieces	4	4	100.00%	0.00%	211	1.90%	1.90%	0.00%
7	Wooden Plug	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	211	0.95%	0.95%	0.00%
8	Striking PIt	Pieces	5	0	0.00%	100.00%	211	2.37%	0.00%	2.37%
9	Rose Box	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	211	0.95%	0.00%	0.95%
10	Bellmouth	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	211	1.42%	0.00%	1.42%
			211	135					63.98%	36.02%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (DB.2) C —> IN DOUBLE BOTTOM TANK

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block	% On Board
					On Block	On Board				
1	Pipe	Pieces	32	32	100.00%	0.00%	128	25.00%	25.00%	0.00%
2	Elbow	Pieces	40	40	100.00%	0.00%	128	31.25%	31.25%	0.00%
3	Flange	Pieces	40	40	100.00%	0.00%	128	31.25%	31.25%	0.00%
4	Sleeve	Pieces	16	12	75.00%	25.00%	128	12.50%	9.38%	3.13%
			128	124					96.88%	3.13%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (2D.2) P,S —> IN HOLD

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block	% On Board
					On Block	On Board				
1	Pipe	Pieces	38	21	55.26%	44.74%	89	42.70%	23.60%	19.10%
2	Sleeve	Pieces	39	3	7.69%	92.31%	89	43.82%	3.37%	40.45%
3	Doubling plt	Pieces	12	12	100.00%	0.00%	89	13.48%	13.48%	0.00%
			89	36					40.45%	59.55%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : (UD.2) P,S —> IN WEATHER UPPER DECK
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block	% On Board
					On Block	On Board				
1	Pipe	Pieces	8	8	100.00%	0.00%	23	34.78%	34.78%	0.00%
2	Flange	Pieces	14	14	100.00%	0.00%	23	60.87%	60.87%	0.00%
3	Dresser Coupling	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	23	4.35%	4.35%	0.00%
			23	23					100.00%	0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Block Seri : B.2 —> (DB.2 IN DB TANK / C) , (2D.2 IN HOLD /P,S) , (UD.2 IN DK /P,S)

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block	% On Board
					On Block	On Board				
1	Pipe	Pieces	78	61	78.21%	21.79%	240	32.50%	25.42%	7.08%
2	Elbow	Pieces	40	40	100.00%	0.00%	240	16.67%	16.67%	0.00%
3	Flange	Pieces	54	54	100.00%	0.00%	240	22.50%	22.50%	0.00%
4	Sleeve	Pieces	55	15	27.27%	72.73%	240	22.92%	6.25%	16.67%
5	Doubling plt	Pieces	12	12	100.00%	0.00%	240	5.00%	5.00%	0.00%
6	Dresser Coupling	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	240	0.42%	0.42%	0.00%
			240	183					76.25%	23.75%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (DB 3) P,C,S —> IN DOUBLE BOTTOM TANK

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	38	27	71.05%	28.95%	94	40.43%	28.72%
2	Elbow	Pieces	9	5	55.56%	44.44%	94	9.57%	5.32%
3	Flange	Pieces	38	33	86.84%	13.16%	94	40.43%	35.11%
4	Sleeve	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	94	4.26%	0.00%
5	Striking plt	Pieces	5	5	100.00%	0.00%	94	5.32%	5.32%
			94	70					74.47%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (UD.3) P,C,S —> IN HOLD

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	67	36	53.73%	46.27%	167	40.12%	21.56%
2	Elbow	Pieces	3	2	66.67%	33.33%	167	1.80%	1.20%
3	Flange	Pieces	48	22	45.83%	54.17%	167	28.74%	13.17%
4	Sleeve	Pieces	41	7	17.07%	82.93%	167	24.55%	4.19%
5	Doubling plt	Pieces	4	4	100.00%	0.00%	167	2.40%	2.40%
6	Rose plt	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	167	2.40%	0.00%
			167	71					42.51%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (UD.3) P,S ----> IN WEATHER UPPER DECK

Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	24	20	83.33%	16.67%	76	31.58%	26.32%
2	Flange	Pieces	47	8	17.02%	82.98%	76	61.84%	10.53%
3	Rose Plate	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	76	2.63%	0.00%
4	Wooden Plug	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	76	2.63%	0.00%
5	Dresser Coupling	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	76	1.32%	1.32%
			76	29					38.16%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Block Seri : B.3 —> (DB.3 IN DB TANK /P,C,S) , (UD.3 IN HOLD /P,C,S) , (UD.3 IN DK /P,S)

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	129	83	64.34%	35.66%	332	38.86%	25.00%
2	Elbow	Pieces	12	7	58.33%	41.67%	332	3.61%	2.11%
3	Flange	Pieces	133	63	47.37%	52.63%	332	40.06%	18.98%
4	Sleeve	Pieces	45	7	15.56%	84.44%	332	13.55%	2.11%
5	Doubling plt	Pieces	4	4	100.00%	0.00%	332	1.20%	1.20%
6	Rose Plate	Pieces	6	0	0.00%	100.00%	332	1.81%	0.00%
7	Wooden Plug	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	332	0.60%	0.00%
8	Dresser Coupling	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	332	0.30%	0.30%
			332	165					49.70%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (DB 4) P,C,S —> IN DOUBLE BOTTOM TANK

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1.	Pipe	Pieces	20	18	90.00%	10.00%	74	27.03%	24.32%
2	Elbow	Pieces	20	20	100.00%	0.00%	74	27.03%	27.03%
3	Flange	Pieces	24	22	91.67%	8.33%	74	32.43%	29.73%
4	Sleeve	Pieces	10	0	0.00%	100.00%	74	13.51%	0.00%
			74	60					81.08%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (UD.4) P,S —> IN HOLD

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	20	12	60.00%	40.00%	42	47.62%	28.57%
2	Doubling plt	Pieces	6	6	100.00%	0.00%	42	14.29%	14.29%
3	Sleeve	Pieces	16	0	0.00%	100.00%	42	38.10%	0.00%
			42	18					42.86%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (UD.4) P,S ----> IN WEATHER UPPER DECK

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	12	12	100.00%	0.00%	39	30.77%	30.77%
2	Flange	Pieces	22	22	100.00%	0.00%	39	56.41%	56.41%
3	Rose Plate	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	39	5.13%	0.00%
4	Wooden Plug	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	39	5.13%	0.00%
5	Dresser Coupling	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	39	2.56%	2.56%
			39	35					89.74%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Block Seri : B.4 —> (DB.4 IN DB TANK /P,C,S) , (UD.4 IN HOLD /P,S) , (UD.4 IN DK /P,S)

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	52	42	80.77%	19.23%	155	33.55%	27.10%
2	Elbow	Pieces	20	20	100.00%	0.00%	155	12.90%	12.90%
3	Flange	Pieces	46	44	95.65%	4.35%	155	29.68%	28.39%
4	Sleeve	Pieces	26	0	0.00%	100.00%	155	16.77%	0.00%
5	Doubling plt	Pieces	6	6	100.00%	0.00%	155	3.87%	3.87%
6	Rose Plate	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	155	1.29%	0.00%
7	Wooden Plug	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	155	1.29%	0.00%
8	Dresser Coupling	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	155	0.65%	0.65%
			155	113					72.90%

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	26	19	73.08%	26.92%	70	37.14%	27.14%
2	Elbow	Pieces	8	8	100.00%	0.00%	70	11.43%	11.43%
3	Flange	Pieces	32	18	56.25%	43.75%	70	45.71%	25.71%
4	Sleeve	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	70	5.71%	0.00%
			70	45					64.29%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (2D.5W) P,S ; (2D.5) C ———> IN HOLD

(UD.5W) P,S ; (UD) C

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	56	31	55.36%	44.64%	135	41.48%	22.96%
2	Elbow	Pieces	3	3	100.00%	0.00%	135	2.22%	2.22%
3	Flange	Pieces	46	11	23.91%	76.09%	135	34.07%	8.15%
4	Sleeve	Pieces	26	0	0.00%	100.00%	135	19.26%	0.00%
5	Doubling plt	Pieces	4	4	100.00%	0.00%	135	2.96%	2.96%
			135	49					36.30%

Seksi Seri : (UD.5W) P,S —> IN WEATHER OFFER DECK
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	19	15	78.95%	21.05%	58	32.76%	25.86%
2	Flange	Pieces	39	31	79.49%	20.51%	58	67.24%	53.45%
			58	46					79.31%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Block Seri : B.5 —> (DB.5 IN DB TANK /P,C,S) , (2D.5 IN HOLD /P,C,S) , (UD.5 IN DK /P,S)

Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	101	65	64.36%	35.64%	263	38.40%	24.71%
2	Elbow	Pieces	11	11	100.00%	0.00%	263	4.18%	4.18%
3	Flange	Pieces	117	60	51.28%	48.72%	263	44.49%	22.81%
4	Sleeve	Pieces	30	0	0.00%	100.00%	263	11.41%	0.00%
5	Doubling plt	Pieces	4	4	100.00%	0.00%	263	1.52%	1.52%
			263	140					53.23%

Perhitungan Persen FOBS dengan parameter Item Komponen

Seksi Seri : (DB.6) P,C,S —> IN DOUBLE BOTTOM TANK

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	4	3	75.00%	25.00%	12	33.33%	25.00%
2	Flange	Pieces	8	6	75.00%	25.00%	12	66.67%	50.00%
			12	9					75.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan parameter Item Komponen

Seksi Seri : (2D.6) P,S —> IN HOLD

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	10	4	40.00%	60.00%	21	47.62%	19.05%
2	Sleeve	Pieces	7	0	0.00%	100.00%	21	33.33%	0.00%
3	Doubling plt	Pieces	4	4	100.00%	0.00%	21	19.05%	19.05%
			21	8					38.10%

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	8	8	100.00%	0.00%	23	34.78%	34.78%
2	Flange	Pieces	14	14	100.00%	0.00%	23	60.87%	60.87%
3	Dresser Coupling	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	23	4.35%	4.35%
			23	23					100.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Block Seri : B6 —> (DB.6 IN DB TANK /P,C,S) , (2D.6 IN HOLD /P,S) , (UD.6W IN DK /P,S)

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	22	15	68.18%	31.82%	45	48.89%	33.33%
2	Flange	Pieces	22	20	90.91%	9.09%	45	48.89%	44.44%
3	Dresser Coupling	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	45	2.22%	2.22%
			45	36					80.00%

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	6	33.33%	33.33%
2	Flange	Pieces	4	4	100.00%	0.00%	6	66.67%	66.67%
			6	6					100.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (2D.7) P,S —> IN HOLD

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	20	15	75.00%	25.00%	57	35.09%	26.32%
2	Elbow	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	57	3.51%	3.51%
3	Flange	Pieces	24	16	66.67%	33.33%	57	42.11%	28.07%
4	Sleeve	Pieces	7	0	0.00%	100.00%	57	12.28%	0.00%
5	Doubling plt	Pieces	4	4	100.00%	0.00%	57	7.02%	7.02%
			57	37					64.91%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : (UD.7W) P,S —> IN WEATHER UPPER DECK
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	11	4	36.36%	63.64%	37	29.73%	10.81%
2	Flange	Pieces	25	11	44.00%	56.00%	37	67.57%	29.73%
3	Doubling plt	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	37	2.70%	2.70%
			37	16					43.24%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Block Seri : B.7 —> (DB.7 IN DB TANK / C) , (2D.7 IN HOLD /P,S) , (UD.7W IN DK /P,S)
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	33	21	63.64%	36.36%	100	33.00%	21.00%
2	Elbow	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	100	2.00%	2.00%
3	Flange	Pieces	53	31	58.49%	41.51%	100	53.00%	31.00%
4	Sleeve	Pieces	7	0	0.00%	100.00%	100	7.00%	0.00%
5	Doubling plt	Pieces	5	5	100.00%	0.00%	100	5.00%	5.00%
			100	59					59.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (SF) —> IN AFT PEAK TANK

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	15	4	26.67%	73.33%	22	68.18%	18.18%
2	Elbow	Pieces	2	1	50.00%	50.00%	22	9.09%	4.55%
3	Flange	Pieces	3	1	33.33%	66.67%	22	13.64%	4.55%
4	Striking Plt	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	22	9.09%	0.00%
			22	6					27.27%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (AP.2) —> IN STEERING GEAR ROOM & CO2

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	90	53	58.89%	41.11%	327	27.52%	16.21%
2	Elbow	Pieces	36	18	50.00%	50.00%	327	11.01%	5.50%
3	Flange	Pieces	183	116	63.39%	36.61%	327	55.96%	35.47%
4	Sleeve	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	327	0.61%	0.00%
5	Reducer	Pieces	8	8	100.00%	0.00%	327	2.45%	2.45%
6	Tee	Pieces	8	8	100.00%	0.00%	327	2.45%	2.45%
			327	203					62.08%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Block Seri : B.AP —> (SF IN AFT PEAK TANK) , (AP.2 IN HOLD) IN STEERING GEER ROOM & CO2)

Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	105	57	54.29%	45.71%	349	30.09%	16.33%
2	Elbow	Pieces	38	19	50.00%	50.00%	349	10.89%	5.44%
3	Flange	Pieces	186	117	62.90%	37.10%	349	53.30%	33.52%
4	Sleeve	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	349	0.57%	0.00%
5	Striking Pit	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	349	0.57%	0.00%
6	Reducer	Pieces	8	8	100.00%	0.00%	349	2.29%	2.29%
7	Tee	Pieces	8	8	100.00%	0.00%	349	2.29%	2.29%
			349	209					59.89%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : (FP.1 & FP.2) —> IN FORE PEAK TANK
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	10	6	60.00%	40.00%	19	52.63%	31.58%
3	Flange	Pieces	4	1	25.00%	75.00%	19	21.05%	5.26%
4	Sleeve	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	19	21.05%	0.00%
5	Striking Ptt	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	19	5.26%	5.26%
			19	8					42.11%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : FS
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	71	32	45.07%	54.93%	242	29.34%	13.22%
2	Elbow	Pieces	19	12	63.16%	36.84%	242	7.85%	4.96%
3	Flange	Pieces	126	54	42.86%	57.14%	242	52.07%	22.31%
4	Sleeve	Pieces	26	0	0.00%	100.00%	242	10.74%	0.00%
5	Reducer	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	242	0.41%	0.41%
			242	99					40.91%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : (FC & FMT) —> IN FORE CASTLE DECK
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	9	5	55.56%	44.44%	33	27.27%	15.15%
2	Elbow	Pieces	3	1	33.33%	66.67%	33	9.09%	3.03%
3	Flange	Pieces	21	13	61.90%	38.10%	33	63.64%	39.39%
			33	19					57.58%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : B.FP —> (FP.1 & FP.2 IN FORE PEAK TANK) , (FS IN BOSN'S STORE) , (FC & FMT IN F'CLE DK)
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	90	43	47.78%	52.22%	295	30.51%	14.58%
2	Elbow	Pieces	22	13	59.09%	40.91%	295	7.46%	4.41%
3	Flange	Pieces	151	68	45.03%	54.97%	295	51.19%	23.05%
4	Sleeve	Pieces	30	0	0.00%	100.00%	295	10.17%	0.00%
5	Striking P't	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	295	0.34%	0.34%
6	Reducer	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	295	0.34%	0.34%
			295	126					42.71%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ADB.1 + ADB.2) P (12A) ———> IN ENGINE ROOM (FLOOR)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	112	0	0.00%	100.00%	468		0.00%
2	Elbow	Pieces	70	0	0.00%	100.00%	468		0.00%
3	Flange	Pieces	267	0	0.00%	100.00%	468		0.00%
4	Sleeve	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	468		0.00%
5	Boss	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	468		0.00%
6	Reducer	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	468		0.00%
7	Blind plt	Pieces	9	0	0.00%	100.00%	468		0.00%
			468	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ADB.1 + ADB.2) P (12B) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	104	0	0.00%	100.00%	358		0.00%
2	Elbow	Pieces	10	0	0.00%	100.00%	358		0.00%
3	Flange	Pieces	232	0	0.00%	100.00%	358		0.00%
4	Sleeve	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	358		0.00%
5	Boss	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	358		0.00%
6	Reducer	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	358		0.00%
7	Hopper	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	358		0.00%
			358	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ADB.1 + ADB.2) P (12C) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	63	0	0.00%	100.00%	209		0.00%
2	Elbow	Pieces	12	0	0.00%	100.00%	209		0.00%
3	Flange	Pieces	127	0	0.00%	100.00%	209		0.00%
4	Reducer	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	209		0.00%
5	Blind plt	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	209		0.00%
6	Hopper	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	209		0.00%
			209	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ADB.1 + ADB.2) P (12A,B,C) -----> IN ENGINE ROOM (FLOOR)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	279	0	0.00%	100.00%	1030		0.00%
2	Elbow	Pieces	92	0	0.00%	100.00%	1030		0.00%
3	Flange	Pieces	626	0	0.00%	100.00%	1030		0.00%
4	Sleeve	Pieces	5	0	0.00%	100.00%	1030		0.00%
5	Boss	Pieces	8	0	0.00%	100.00%	1030		0.00%
6	Reducer	Pieces	8	0	0.00%	100.00%	1030		0.00%
7	Blind plt	Pieces	12	0	0.00%	100.00%	1030		0.00%
			1030	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ADB.1 + ADB.2) S (11A) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	94	0	0.00%	100.00%	344	27.33%	0.00%
2	Elbow	Pieces	38	0	0.00%	100.00%	344	11.05%	0.00%
3	Flange	Pieces	201	0	0.00%	100.00%	344	58.43%	0.00%
9	Boss	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	344	0.58%	0.00%
10	Reducer	Pieces	8	0	0.00%	100.00%	344	2.33%	0.00%
11	Blind plt	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	344	0.29%	0.00%
			344	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ADB.1 + ADB.2) S (11B) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	60	0	0.00%	100.00%	206	29.13%	0.00%
2	Elbow	Pieces	12	0	0.00%	100.00%	206	5.83%	0.00%
3	Flange	Pieces	131	0	0.00%	100.00%	206	63.59%	0.00%
9	Boss	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	206	0.49%	0.00%
11	Blind plt	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	206	0.97%	0.00%
			206	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ADB.1 + ADB.2) S (11C) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	58	0	0.00%	100.00%	198	29.29%	0.00%
2	Elbow	Pieces	17	0	0.00%	100.00%	198	8.59%	0.00%
3	Flange	Pieces	118	0	0.00%	100.00%	198	59.60%	0.00%
9	Boss	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	198	0.51%	0.00%
11	Blind plt	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	198	2.02%	0.00%
			198	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ADB.1 + ADB.2) S (11A,B,C) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	212	0	0.00%	100.00%	748	28.34%	0.00%
2	Elbow	Pieces	67	0	0.00%	100.00%	748	8.96%	0.00%
3	Flange	Pieces	450	0	0.00%	100.00%	748	60.16%	0.00%
9	Boss	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	748	0.53%	0.00%
10	Reducer	Pieces	8	0	0.00%	100.00%	748	1.07%	0.00%
11	Blind plt	Pieces	7	0	0.00%	100.00%	748	0.94%	0.00%
			748	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) P (72 A) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	35	0	0.00%	100.00%	97		0.00%
2	Flange	Pieces	58	0	0.00%	100.00%	97		0.00%
3	RIB	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	97		0.00%
			97	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) P (72 B) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	103	0	0.00%	100.00%	317		0.00%
2	Elbow	Pieces	13	0	0.00%	100.00%	317		0.00%
3	Flange	Pieces	185	0	0.00%	100.00%	317		0.00%
4	Boss	Pieces	5	0	0.00%	100.00%	317		0.00%
5	Blind plt	Pieces	7	0	0.00%	100.00%	317		0.00%
6	RIB	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	317		0.00%
7	Hopper	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	317		0.00%
			317	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) P,S (72 A,72B) -----> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	138	0	0.00%	100.00%	414		0.00%
2	Elbow	Pieces	13	0	0.00%	100.00%	414		0.00%
3	Flange	Pieces	243	0	0.00%	100.00%	414		0.00%
4	Boss	Pieces	5	0	0.00%	100.00%	414		0.00%
5	Blind plt	Pieces	7	0	0.00%	100.00%	414		0.00%
6	Rib	Pieces	6	0	0.00%	100.00%	414		0.00%
7	Hopper	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	414		0.00%
			414	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) S (71 A) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	77	0	0.00%	100.00%	251		0.00%
2	Elbow	Pieces	13	0	0.00%	100.00%	251		0.00%
3	Flange	Pieces	143	0	0.00%	100.00%	251		0.00%
4	Sleeve	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	251		0.00%
5	Boss	Pieces	7	0	0.00%	100.00%	251		0.00%
6	Reducer	Pieces	6	0	0.00%	100.00%	251		0.00%
7	Blind plt	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	251		0.00%
			251	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) S (71 B) ----> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	79	0	0.00%	100.00%	278		0.00%
2	Elbow	Pieces	25	0	0.00%	100.00%	278		0.00%
3	Flange	Pieces	164	0	0.00%	100.00%	278		0.00%
4	Boss	Pieces	6	0	0.00%	100.00%	278		0.00%
5	Reducer	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	278		0.00%
			278	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) S (71 C) ----> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	67	0	0.00%	100.00%	220		0.00%
2	Elbow	Pieces	14	0	0.00%	100.00%	220		0.00%
3	Flange	Pieces	129	0	0.00%	100.00%	220		0.00%
4	Sleeve	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	220		0.00%
9	Boss	Pieces	5	0	0.00%	100.00%	220		0.00%
11	Blind plt	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	220		0.00%
12	Rib	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	220		0.00%
			220	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) S (71 A,B,C) ----> IN ENGINE ROOM (FLOOR -- 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	223	0	0.00%	100.00%	749		0.00%
2	Elbow	Pieces	52	0	0.00%	100.00%	749		0.00%
3	Flange	Pieces	436	0	0.00%	100.00%	749		0.00%
4	Sleeve	Pieces	6	0	0.00%	100.00%	749		0.00%
5	Boss	Pieces	18	0	0.00%	100.00%	749		0.00%
6	Reducer	Pieces	10	0	0.00%	100.00%	749		0.00%
7	Blind plt	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	749		0.00%
8	Rib	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	749		0.00%
			749	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSB) P (74 A) ----> IN ENGINE ROOM (2nd DECK -- UPP DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	123	71	57.72%	42.28%	369		19.24%
2	Elbow	Pieces	6	0	0.00%	100.00%	369		0.00%
3	Flange	Pieces	214	127	59.35%	40.65%	369		34.42%
4	Sleeve	Pieces	24	13	54.17%	45.83%	369		3.52%
5	Boss	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	369		0.27%
6	Reducer	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	369		0.27%
			369	213					57.72%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSB) P (74 B) ----> IN ENGINE ROOM (2nd DECK -- UPP DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	26	0	0.00%	100.00%	82		0.00%
2	Elbow	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	82		0.00%
3	Flange	Pieces	53	0	0.00%	100.00%	82		0.00%
4	Sleeve	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	82		0.00%
			82	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSB) P (74 C) —> IN ENGINE ROOM (2nd DECK -- UPP DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	86	9	10.47%	89.53%	314		2.87%
2	Elbow	Pieces	17	0	0.00%	100.00%	314		0.00%
3	Flange	Pieces	191	23	12.04%	87.96%	314		7.32%
4	Sleeve	Pieces	9	6	66.67%	33.33%	314		1.91%
5	Boss	Pieces	6	0	0.00%	100.00%	314		0.00%
6	Reducer	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	314		0.00%
7	Blind pit	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	314		0.00%
8	Rib	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	314		0.00%
			314	38					12.10%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSB) P (74 A,B,C) —> IN ENGINE ROOM (2nd DECK – UPP DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	235	80	34.04%	65.96%	765		10.46%
2	Elbow	Pieces	25	0	0.00%	100.00%	765		0.00%
3	Flange	Pieces	458	150	32.75%	67.25%	765		19.61%
4	Sleeve	Pieces	34	19	55.88%	44.12%	765		2.48%
5	Boss	Pieces	7	1	14.29%	85.71%	765		0.13%
6	Reducer	Pieces	2	1	50.00%	50.00%	765		0.13%
7	Blind plt	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	765		0.00%
8	Rib	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	765		0.00%
			765	251					32.81%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) P (14 A) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	115	62	53.91%	46.09%	377		16.45%
2	Elbow	Pieces	10	4	40.00%	60.00%	377		1.06%
3	Flange	Pieces	244	144	59.02%	40.98%	377		38.20%
4	Sleeve	Pieces	2	1	50.00%	50.00%	377		0.27%
5	Boss	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	377		0.00%
6	Reducer	Pieces	5	2	40.00%	60.00%	377		0.53%
			377	213					56.50%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) P (14 B) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	61	17	27.87%	72.13%	168		10.12%
2	Elbow	Pieces	3	1	33.33%	66.67%	168		0.60%
3	Flange	Pieces	97	31	31.96%	68.04%	168		18.45%
4	Boss	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	168		1.19%
5	Reducer	Pieces	4	0	0.00%	100.00%	168		0.00%
6	Blind Plt	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	168		0.60%
			168	52					30.95%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) P (14 A,B) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	176	79	44.89%	55.11%	545		14.50%
2	Elbow	Pieces	13	5	38.46%	61.54%	545		0.92%
3	Flange	Pieces	341	175	51.32%	48.68%	545		32.11%
4	Sleeve	Pieces	2	1	50.00%	50.00%	545		0.18%
5	Boss	Pieces	3	2	66.67%	33.33%	545		0.37%
6	Reducer	Pieces	9	2	22.22%	77.78%	545		0.37%
7	Blind plt	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	545		0.18%
			545	265					48.62%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) S (13 A) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	159	74	46.54%	53.46%	549		13.48%
2	Elbow	Pieces	47	22	46.81%	53.19%	549		4.01%
3	Flange	Pieces	319	162	50.78%	49.22%	549		29.51%
4	Sleeve	Pieces	22	10	45.45%	54.55%	549		1.82%
5	Boss	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	549		0.18%
6	Reducer	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	549		0.18%
			549	270					49.18%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) S (13 B) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	148	78	52.70%	47.30%	490		15.92%
2	Elbow	Pieces	39	23	58.97%	41.03%	490		4.69%
3	Flange	Pieces	301	170	56.48%	43.52%	490		34.69%
4	Boss	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	490		0.20%
5	Reducer	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	490		0.20%
			490	273					55.71%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSA) S (13 A,B) —> IN ENGINE ROOM (FLOOR – 2nd DECK)

Clasification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	307	152	49.51%	50.49%	1039		14.63%
2	Elbow	Pieces	86	45	52.33%	47.67%	1039		4.33%
3	Flange	Pieces	620	332	53.55%	46.45%	1039		31.95%
4	Sleeve	Pieces	22	10	45.45%	54.55%	1039		0.96%
5	Boss	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	1039		0.19%
6	Reducer	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	1039		0.19%
			1039	543					52.26%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSB) S (73 A) —> IN ENGINE ROOM (2nd DECK -- UPP DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	137	91	66.42%	33.58%	480		18.96%
2	Elbow	Pieces	30	13	43.33%	56.67%	480		2.71%
3	Flange	Pieces	291	219	75.26%	24.74%	480		45.63%
4	Sleeve	Pieces	16	2	12.50%	87.50%	480		0.42%
5	Boss	Pieces	3	3	100.00%	0.00%	480		0.63%
7	Rib	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	480		0.00%
8	Blind Plt	Pieces	1	1	100.00%	0.00%	480		0.21%
			480	329					68.54%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSB) S (73 B) —> IN ENGINE ROOM (2nd DECK – UPP DECK)

Clasification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	72	0	0.00%	100.00%	232		0.00%
2	Elbow	Pieces	18	0	0.00%	100.00%	232		0.00%
3	Flange	Pieces	129	0	0.00%	100.00%	232		0.00%
4	Sleeve	Pieces	7	0	0.00%	100.00%	232		0.00%
5	Boss	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	232		0.00%
5	Reducer	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	232		0.00%
6	Blind Plt	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	232		0.00%
			232	0					0.00%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSB) S (73 C) —> IN ENGINE ROOM (2nd DECK – UPP DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	76	26	34.21%	65.79%	244		10.66%
2	Elbow	Pieces	15	2	13.33%	86.67%	244		0.82%
3	Flange	Pieces	140	53	37.86%	62.14%	244		21.72%
4	Sleeve	Pieces	9	4	44.44%	55.56%	244		1.64%
5	Boss	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	244		0.00%
6	Reducer	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	244		0.00%
7	Blind plt	Pieces	1	0	0.00%	100.00%	244		0.00%
			244	85					34.84%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Seksi Seri : (ASSB) S (73 A,B,C) —> IN ENGINE ROOM (2nd DECK -- UPP DECK)

Classification of O/F : Machinery Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	285	117	41.05%	58.95%	953		12.28%
2	Elbow	Pieces	63	15	23.81%	76.19%	953		1.57%
3	Flange	Pieces	560	272	48.57%	51.43%	953		28.54%
4	Sleeve	Pieces	32	6	18.75%	81.25%	953		0.63%
5	Boss	Pieces	5	3	60.00%	40.00%	953		0.31%
6	Reducer	Pieces	3	0	0.00%	100.00%	953		0.00%
7	Blind plt	Pieces	3	1	33.33%	66.67%	953		0.10%
8	Rib	Pieces	2	0	0.00%	100.00%	953		0.00%
			953	414					43.44%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : (PP1 & PP2) P,S —> IN SUPEERSTRUCTURE
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	122	84	68.85%	31.15%	389	31.36%	21.59%
2	Elbow	Pieces	71	65	91.55%	8.45%	389	18.25%	16.71%
3	Flange	Pieces	164	125	76.22%	23.78%	389	42.16%	32.13%
4	Sleeve	Pieces	32	32	100.00%	0.00%	389	8.23%	8.23%
9	Reducer	Pieces	5	5	100.00%	0.00%	389	1.29%	1.29%
			389	311					79.95%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen
 Seksi Seri : (BO) P,S —> IN SUPEERSTRUCTURE
 Clasification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	52	46	88.46%	11.54%	190	27.37%	24.21%
2	Elbow	Pieces	47	37	78.72%	21.28%	190	24.74%	19.47%
3	Flange	Pieces	79	48	60.76%	39.24%	190	41.58%	25.26%
4	Sleeve	Pieces	12	1	8.33%	91.67%	190	6.32%	0.53%
9	Reducer	Pieces	2	2	100.00%	0.00%	190	1.05%	1.05%
			190	134					70.53%

Perhitungan Persen FOBS dengan paramter Item Komponen

Block Seri : B.5 —> (PP1 & PP2 /P,S) , (BO /P,S)

Classification of O/F : Hull Out-fitting

No	Jenis Komponen	Unit	Volume	Terpasang	Jenis Pemasangan (%)		Total Komponen	% Keseluruhan OF	% On Block
					On Block	On Board			
1	Pipe	Pieces	174	130	74.71%	25.29%	579	30.05%	22.45%
2	Elbow	Pieces	118	102	86.44%	13.56%	579	20.38%	17.62%
3	Flange	Pieces	243	173	71.19%	28.81%	579	41.97%	29.88%
4	Sleeve	Pieces	44	33	75.00%	25.00%	579	7.60%	5.70%
5	Reduser	Pieces	7	7	100.00%	0.00%	579	1.21%	1.21%
			579	445					76.86%

